

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KANDUNGAN FRAKSI SERAT WAFER RANSUM KOMPLIT
SILASE KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN
JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN
YANG BERBEDA**



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

ARISKI RAHMADI
11481104533

UIN SUSKA RIAU

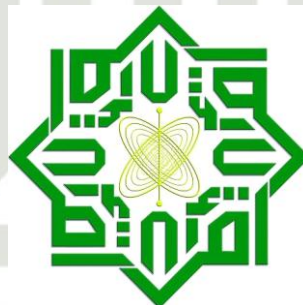
**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KANDUNGAN FRAKSI SERAT WAFER RANSUM KOMPLIT
SILASE KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN
JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN YANG
BERBEDA**



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

ARISKI RAHMADI
11481104533

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kandungan Fraksi Serat Wafer Ransum Komplit Silase Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda

Nama : Ariski Rahmadi

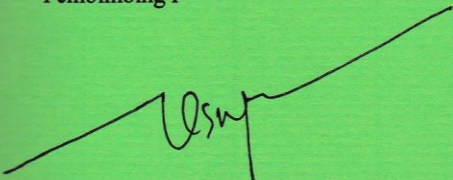
NIM : 11481104533

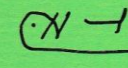
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 23 Juni 2020

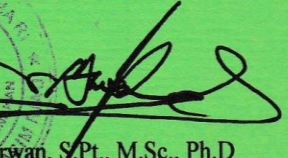
Pembimbing I

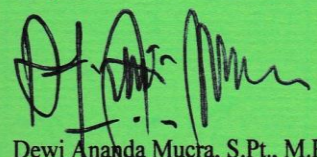
Pembimbing II


Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc
NIP. 1971070 620070 1 1031


Dr. Hidayati, S.Pt., M.P
NIP. 19750904 200501 2 009

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Dedi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D
NIP. 19730904 199903 1 003

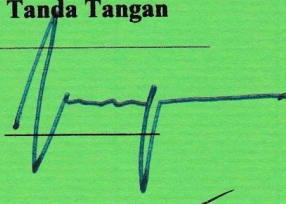
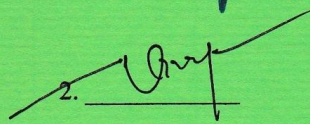
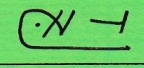
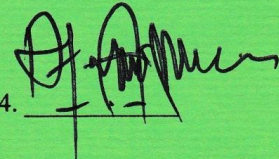
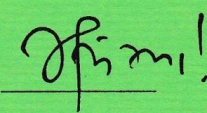
Ketua,
Program Studi Peternakan

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
NIP. 19730405 200701 2 027

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
'dan dinyatakan lulus pada tanggal 23 Juni 2020

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	Ketua	1. 
2.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	Sekretaris	2. 
3.	Dr. Hidayati, S.Pt., MP	Anggota	3. 
4.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	Anggota	4. 
5.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., MP	Anggota	5. 

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi, dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bantuan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Juni 2020

Yang membuat pernyataan,



Ariski Rahmadi
11481104533

UIN SUSKA RIAU

PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu

Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia, Yang mengajar manusia dengan pena, Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS : Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,

Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, begitu banyak ilmu yang ku dapatkan dan bertemu orang-orang yang memberi banyak pengalaman bagiku.

Kubersujud dihadapan Mu, yang telah memberikan aku kesempatan untuk bisa sampai pada tahap ini
Segala Puji bagi Mu ya Allah,

Dalam setiap langkahku aku berjuang berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih' insyallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku untuk Ayahanda tercinta Khaidirman dan dan ibundaku tercinta Fitri Hamzah yang selalu mendo'akan, mencurahkan kasih sayang dan berkorban demi tercapainya cita-citaku. Serta terimakasih abang-abang, adik-adik dan seluruh keluarga sanak family tercinta yang begitu banyak memberi nasehat, motivasi dan bantuan yang membuatku semakin semangat untuk berjuang.

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat saya persembahkan kepada kalian semua, terimakasih beribu terimakasih saya ucapkan atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.

JAZAKUMULLAH KHAIRAN KATSIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Ariski Rahmadi dilahirkan di Desa Kijang Jaya, Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, pada tanggal 22 Juli 1996. Lahir dari pasangan Ayah anda tercinta Sudiono dan Ibunda tersayang Sudarti. Merupakan anak kedua dari enam bersaudara, kakak Sri Rahayu dan adik Ardi Rahma Yudha, Rahyan Wara Fika, Zahratul Zannah, Haura Ainia,

Memulai pendidikan di sekolah dasar di SDN 025 Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar dan tamat pada tahun 2008. Pada tahun 2008 melanjutkan pendidikan ke Madrasah Tsanawiyah Nahdiyah MTS Nahdiyah Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar dan tamat pada tahun 2011. Pada Tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di SMAN 2 Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar dan tamat pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 melalui jalur UMPTAIN diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau dan anggota Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian dan Peternakan.

Pada bulan Juli sampai Agustus 2016 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Balai Kaji Terap Ternak sripulau, Dumai. Bulan Juli sampai Agustus 2017 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Logas Hilir, Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Melaksanakan penelitian pada bulan Februari 2019 di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu Wata'ala*, atas limpahan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **"Kandungan Fraksi Serat Wafer Ransum Komplit Silase Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan yang Berbeda"** sebagai salah satu tugas akhir. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa dukungan, motivasi, nasehat, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan bahagia ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang turut memberi bantuan, petunjuk, bimbingan dan dorongan selama penulis menuntut ilmu di kampus maupun selama penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan hingga sampai selama ini, yang ditujukan kepada :

Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta Ayahanda Sudiono dan Ibunda Sudarti, kakak Sri Rahayu, adikku Ardi Rahma Yudha, Rahyan Wara Fika, Zahratul Zannah, Haura Ainia, yang senantiasa memberikan kasih sayang, semangat dan senantiasa mengirimkan do'a-do'a yang tak terputus.

Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di Fakultas Pertanian dan Peternakan.

Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan.

Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I; Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II; Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Wakil Dekan III, Fakultas Pertanian dan Peternakan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.

Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.sc selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, ilmu, semangat, masukan dan saran yang sangat mendukung dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku penguji II yang telah banyak memberikan kritik, saran dan arahan yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., M.P selaku Penasehat Akademis yang selalu memberikan bimbingan, nasehat, arahan dan motivasi kepada penulis.

Bapak dan Ibu dosen, karyawan serta karyawan Civitas Akademik Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah membantu, melayani dan mendukung dalam seluruh aktivitas perkuliahan.

10. Buat seluruh keluargaku tercinta yang telah memberikan nasehat, motivasi dan semangat untuk terus berjuang dan memberikan pengalaman yang sangat bermanfaat.

11. Teman-teman kelas E Peternakan 14 Jordi Aditya Prameswara, S.Pt., Zikra Mahmuda, S.Pt., Aprizal, S.Pt., Weldi Satria, S.Pt., Habibi, S.Pt., Ummul Laila BR., Romaito Maharani H., Hardyan AP, Agus Anwar Pulungan, Ramadhan Sitompul, Rahmat Yani Siregar, Ardinur, Rasit Amnsah, Rendi Syahputra, Rahmad Ridho, M. Adi Saputra, Tri Sutrisno, Afdhol Riski, Awaliadi dan Ulul Absyor yang telah sama-sama belajar, sama-sama berjuang, saling menguatkan, saling mengingatkan, semoga semua bantuan dari teman-teman diberkahi dan dicatat sebagai amal ibadah oleh Allah *Subhanahu Wata'ala*.

Teman-teman Peternakan Angkatan 14 Jordi Pereng Yonix Pereng, Intan pereng, Cak Siddik Pereng, Ridwan pereng, Faraz Pereng, Wirda pereng, Siska besar pereng, Siska kecil pereng, Shodik pereng, Pendri pereng, Fredi Pereng, Habibi pereng, Irna pereng, Yunita Pereng, Dwi pereng, Irma Joen Pangestu, Ferdi Herbowo, S.Pt., Supriwan, S.Pt., Sri Devi, Bayu Anggara

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Afandi, S.Pt., Asmiarti, Slamet Purwanto, teman-teman dari kelas A, B, C, D dan F yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah berjuang bersama sama, saling mengingatkan dan sama-sama saling membantu, semoga bantuan dari teman-teman dibalas kebaikan lebih dari Allah *Subhanahu Wata'ala*.

13. Senior-senior peternakan UIN Suska Riau kakanda Eko Warman, S.Pt., kakanda Fahrul Rozi, S.Pt., kakanda Engki Saputra, kakanda Anggi Destriono, kakanda Fikri Amanah, kakanda Faisal Rama Febrian, kakanda Ujang Maulana, S.Pt., kakanda Sunardi, S.Pt., ayunda Yulia Novita beserta senior-senior lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan motivasi, nasehat, saran serta masukan selama penulis menuntut ilmu di fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Semoga nasehat dan saran yang kakanda dan ayunda berikan dapat memberikan manfaat bagi penulis untuk kedepannya.
14. Teman-teman KKN Desa logas Hilir, Yusuf Efendi, Adam Qadim, Iqbal Rahman, Musliadi, Mika, Sisil, Fitri, Mutiya sayangku, Reza, Desti, Alin, Ami, yang telah memberikan do'a, motivasi, semangat dan telah memberikan banyak ilmu serta pengalaman yang sangat berharga.

Atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan, semoga Allah *Subhanahu Wata'ala* membalas semua kebaikan semuanya dengan imbalan pahala yang berlipat ganda. Aamiin Allahumma Aamiin.

Pekanbaru, Juni 2020

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala karena berkat rahmat dan hidayat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kandungan Fraksi Serat Ransum Komplit Silase Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda” Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad Shalallahu ‘alaihiwassalam, para keluarganya, para sahabatnya, serta orang-orang yang senantiasa memperjuangkan dan menyebarkan risalah-Nya sampai akhir zaman nanti

Skripsi ini disusun sebagai syarat dan rangkaian dalam melaksanakan penelitian di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada bapak Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr sebagai pembimbing I dan ibu Dr. Hidayati, S.Pt., MP sebagai pembimbing II yang telah membantu dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini dan juga kepada rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan bantuan dan motivasi. Semoga semua bantuan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan yang sempurna dari Allah Azzawajallah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kebaikan dalam penyusunan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Pekanbaru, Juni 2020

UIN SUSKA RIAU

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KANDUNGAN FRAKSI SERAT WAFER RANUM KOMPLIT SILASE KULIT BUAH KAKAO (*theobroma cacao*) DENGAN JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN YANG BERBEDA

Ariski Rahmadi (11481104533)
Di bawah bimbingan Arsyadi Ali dan Hidayati

INTISARI

Wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama. Penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengemasan yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga kualitas produk tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui fraksi serat pakan wafer ransum komplit silase kulit buah kakao (*Theobroma cacao*) dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor A : Kemasan plastik dan kemasan kertas, B : Lama Penyimpanan yaitu B0 (0 Hari), B1 (14 Hari), B2 (28 Hari), B3 (42 Hari), dengan 2 ulangan. Parameter yang diamati meliputi NDF (%), ADF (%), ADL (%), Selulosa (%), dan Hemiselulosa (%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda. Hasil terbaik pada penyimpanan 42 hari dan semakin lama umur simpan tidak mampu mempertahankan hemiselulosa dan selulosa.

Kata kunci: *Fraksi Serat, Kulit Buah Kakao, Jenis Kemasan, Lama Penyimpanan, Wafer Ransum.*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**FIBER FRACTION OF COMPLETE RATIONS WAFER OF COCOA POD
(Theobroma cacao) SILAGE WITH DIFFERENT TYPES PACKAGING AND
STORAGE DURATION**

Ariski rahmadi (11481104533)
Supervised by Arsyadi Ali and Hidayati

ABSTRACT

Wafer is a natural fiber feed sources processed by compaction of pressurized and heated for the same size. Storage is a form of packaging that aims to maintain and maintain product quality The purpose of this study was to determine the complete wafer rations cocoa pod silage (theobroma cacao) with different types of packaging and storage duration. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factors, A : plastic packaging and paper packaging, B: Storage duration, namely B0 (0 Days) B1 (14 Days), B2 (28 Days), B3 (42 Days) with 2 replications The parameters observed included NDF (%), ADF (%), ADL (%), Cellulose (%), and Hemicellulose (%). The results showed that there were interactions between different types of packaging and storage times. The best results were at 42 days of storage and the longer the shelf life was not able to maintain hemicellulose and cellulose.

Keywords: Fiber Fraction, cocoa pod, type of packaging, Storage Length, Wafer Ration.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Potensi Limbah Kulit Buah Kakao.....	5
2.2. Silase	7
2.3. <i>Effective Microorganisme</i> (EM ₄)	8
2.4. Wafer Ransum Komplit	9
2.5. Komposisi Fraksi Serat	10
2.5.1. <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF)	11
2.5.2. <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF)	11
2.5.3. Selulosa	12
2.5.4. Hemiselulosa	12
2.5.5. <i>Acid Detergent Lignin</i> (ADL).....	13
2.6. Pengemasan.....	13
2.7. Pengaruh Lama Simpan Terhadap Lama Simpan Terhadap Kualitas wafer	13
III. MATERI DAN METODE.....	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	15
3.2.1. Alat.....	15
3.2.2. Bahan.....	15
3.3. Metode Penelitian.....	15
3.4. Parameter Penelitian.....	16
3.5. Prosedur Penelitian.....	16
3.5.1. Pembuatan Silase Kulit Buah Kakao	17
3.5.2. Pembuatan Wafer	17
3.5.3. Bagan Prosedur Penelitian	19
3.6. Prosedur Analisis Fraksi Serat	19
3.6.1. Penentuan Kandungan <i>Detergent Fiber Neutral</i> (NDF) .	19
3.6.2. Penentuan kandungan <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF).....	20

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6.3. Penentuan Kandungan <i>Acid Detergent Lignin</i> (ADL). ...	21
3.6.4. Penentuan Kandungan Hemiselulosa	22
3.6.5. Penentuan Kandungan Selulosa	22
3.7. Analisis Data	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. <i>Neutral Detergent Fiber</i>	24
4.2. <i>Acid Detergent Fiber</i>	25
4.3. <i>Acid Detergent lignin</i>	25
4.4. Hemiselulosa	26
4.5. Selulosa	28
PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

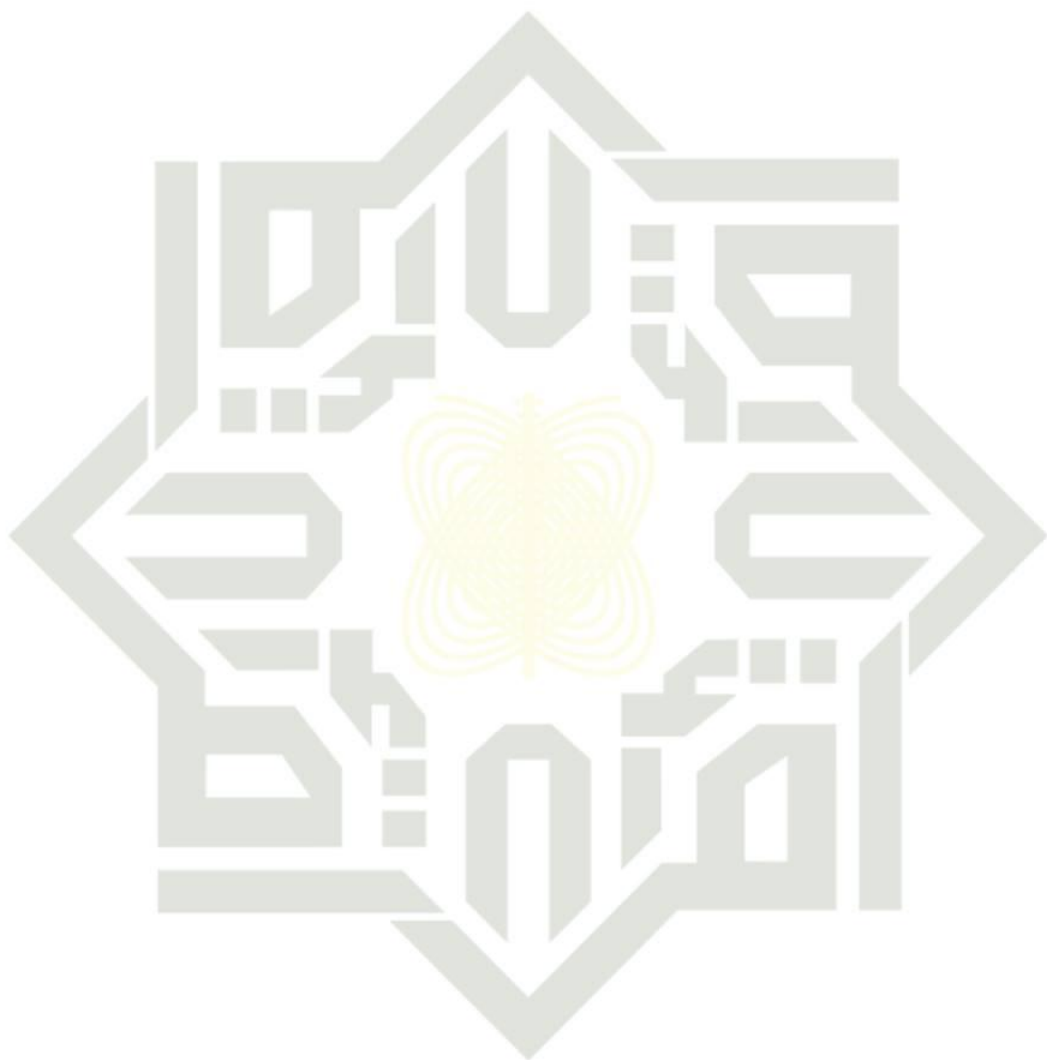
Tabel	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Kulit Buah Kakao	7
2. Kandungan Nutrisi Bahan Penyusun Wafer	18
3. Kebutuhan Nutrisi Sapi Bali Penggemukan.....	18
3. Formulasi Bahan Penyusun Wafer	18
4. Hasil Analisis Fraksi serat Kulit Buah Kakao Silase	18
5. Analisis Sidik Ragam	22
4.1. Nilai Rataan NDF <i>Neutral Detergent Fiber</i>	24
4.2. Nilai Rataan ADF <i>Acid Detergent Fiber</i>	25
4.3. Nilai Rataan ADL <i>Acid Detergent Lignin</i>	26
4.4. Nilai rataan Hemiselulosa	27
4.5. Nilai Rataan Selulosa	28

Hak Cipta Dititipkan Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kulit Buah Kakao.....	5
2. Wafer Ransum Komplit	9
3. Bagan prosedur Penelitian.....	19



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Fraksi Serat Bahan Segar dan Hasil Penelitian.	38
2. Kandungan NDF (%)	39
3. Kandungan ADF (%)	43
4. Kandungan ADL (%)	47
5. Kandungan Hemiselulosa (%).....	50
6. Kandungan Selulosa (%).....	54
Dokumentasi Penelitian	57

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Hijauan merupakan sumber utama pakan untuk ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) sehingga untuk meningkatkan produksi ternak ruminansia harus diikuti oleh peningkatan penyediaan pakan hijauan yang cukup baik kuantitas, kualitas maupun kontinuitasnya. Beberapa faktor yang menghambat penyediaan pakan hijauan yakni terjadinya perubahan fungsi lahan yang sebelumnya sebagai sumber hijauan pakan menjadi lahan pemukiman, lahan untuk tanaman pangan dan tanaman industri.

Disisi lain, sumberdaya alam untuk peternakan yang berasal dari padang penggembalaan di Indonesia semakin berkurang yang menyebabkan terjadinya kekurangan pasokan hijauan pakan. Cara mengatasi kekurangan rumput taupun hijauan pakan lainnya salah satunya adalah dengan mencari alternatif sumber pakan yang baru, baik yang berasal dari limbah pertanian maupun limbah perkebunan serta sumberdaya lain yang belum dimanfaatkan.

Salah satu pakan alternatif penyediaan pakan ternak ruminansia adalah dengan memanfaatkan sumberdaya pertanian (tanaman perkebunan) dalam bentuk limbah sebagai sumber pakan ternak merupakan langkah yang sangat efisien untuk mengatasi kekurangan produksi hijauan. Diantara jenis limbah tanaman perkebunan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan adalah kulit buah kakao (KBK). Hal ini cukup beralasan karena kakao berbuah sepanjang tahun dan saat panen raya produksi KBK berlimpah, namun pada bulan tertentu buahnya sedikit (buah antara) sehingga sedikit pula hasil ikutan KBKnya.

Menurut laporan Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2017) produksi kakao di Riau tahun 2017 adalah 4.000 ton dengan luas 6.179 Ha. Daerah penghasil kakao di Riau tersebar di Kabupaten Kampar seluas 286 Ha, Kabupaten Siak seluas 66 Ha, Kabupaten Indragiri Hilir 1.915 Ha, Kuantan Singingi seluas 2.215 Ha, Indragiri Hulu seluas 649 Ha, Rokan Hulu seluas 197 Ha dan Kabupaten Rokan Hilir seluas 260 Ha, Pelalawan 552 Ha, Pekanbaru 13 Ha serta Dumai 26 Ha. Produksi KBK lebih tinggi dibandingkan produksi biji kakaonya. Buah kakao menghasilkan 74% KBK dan 26% isi buah yang terdiri dari biji dan mesokarpium (Ginting, 2004).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil produksi kakao yang tinggi menghasilkan kulit buah yang banyak. Hal ini menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan dan untuk mengatasinya adalah dengan cara memanfaatkan sebagai pakan yang memiliki nilai nutrisi yang mampu mendorong pertumbuhan ternak. Menurut Amirroenas (2003) kulit buah kakao mengandung selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20% - 27,95%. Anas dkk. (2011) menyatakan pemberian kulit buah kakao 30-40% kepada ternak ruminansia secara langsung dapat menurunkan bobot badan ternak karena kandungan protein yang rendah serta kadar lignin dan selulosa yang tinggi. Oleh karena itu, sebelum diberikan ke ternak sebaiknya difermentasi dulu untuk menurunkan kadar lignin yang sulit dicerna oleh ternak dan untuk meningkatkan nilai nutrisi yang baik bagi ternak. Kendala dalam pemanfaatan limbah perkebunan dan pertanian adalah, kualitas yang rendah, serat kasar tinggi serta protein kasar, palatabilitas dan daya cerna yang rendah.

Silase merupakan salah satu teknologi pengawetan dengan proses fermentasi yang bertujuan untuk mendapatkan bahan pakan yang bermutu tinggi serta tahan lama agar dapat diberikan kepada ternak pada masa kekurangan pakan. Mugiawati (2013) menyatakan silase merupakan awetan bahan segar yang disimpan dalam silo, sebuah tempat yang tertutup rapat dan kedap udara, pada kondisi *anaerob*. Pada suasana *anaerob* tersebut akan mempercepat pertumbuhan bakteri *anaerob* untuk membentuk asam laktat. Keberhasilan pembuatan silase sangat ditentukan ketersediaan karbohidrat mudah larut. Karbohidrat mudah larut yang tersedia di dalam bahan dipertahankan dengan menambahkan bahan aditif, sehingga kandungan zat makanan yang terdapat di dalam bahan akan terhindar dari penurunan selama proses penyimpanan.

Wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama (Retnani dkk. 2009). Wafer adalah jenis biskuit khusus yang dibentuk diantara sepasang lempengan besi panas, membentuk lapisan tipis dan memiliki pola tertentu pada bagian permukaan akibat dari tekanan lapisan besi (Manley 2000). Wafer merupakan bentuk pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dalam bentuk fisik yang kompak dan ringan, dan dapat disimpan dalam waktu yang lama (Trisyulianti dkk. 2003).

Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Imdad dan Nawangsih (2001), penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengemasan yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga kualitas produk. Penyimpanan pakan pellet lumpur sawit dalam industri peternakan mempunyai peranan yang sangat penting untuk kelangsungan produksi hal ini menunjang ketersediaan pakan dengan kualitas baik yang diberikan keternak. Kemasan yang digunakan dalam penyimpanan yaitu plastik dan karung, karung-karung di susun sekian rupa sehingga setiap karung akan mendapat pergantian udara segar (Damayanthi dan Mudjajanto, 1995).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu di lakukan kajian ilmiah yang lebih mendalam tentang “ Kandungan Fraksi Serat Wafer Ransum Komplit Silase Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) dengan Jenis Pengemasan dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda”.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fraksi serat wafer ransum komplit berbahan Silase kulit buah kakao (*Theobroma cacao*) dengan Jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

Memberikan informasi awal kepada masyarakat tentang kandungan fraksi serat wafer berbahan silase kulit buah kakao dalam formulasi ransum

Memberikan informasi kepada masyarakat jenis kemasan dan lama penyimpanan yang terbaik wafer ransum silase kulit buah kakao (*Theobroma cacao*) berdasarkan fraksi serat.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah

1. Adanya interaksi jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap kualitas fraksi serat wafer ransum komplit silase kulit buah kakao (*Theobroma cacao*).

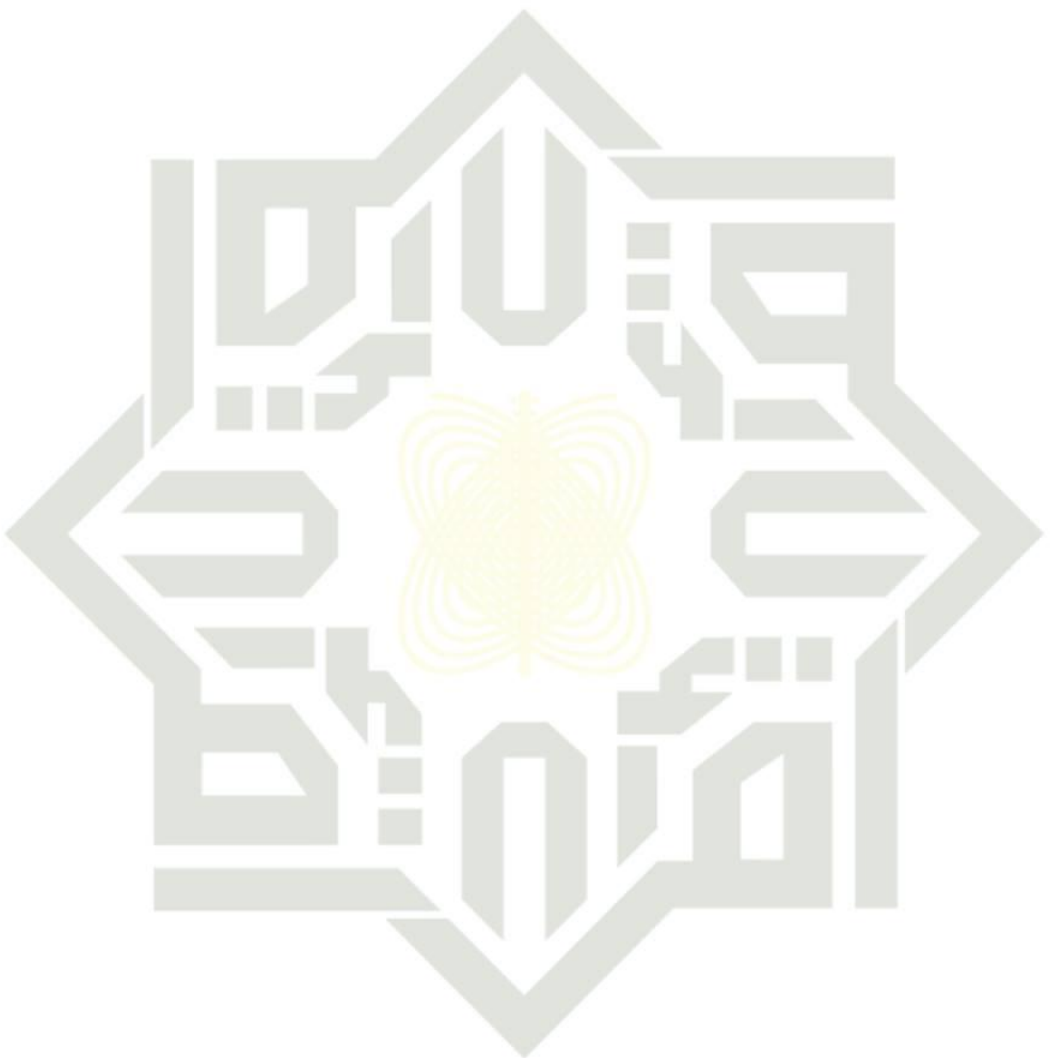
2. Semakin lama penyimpanan mampu menurunkan kandungan NDF%, ADF%, dan ADL%, serta mampu mempertahankan kandungan hemiselulosa dan selulosa.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Potensi Limbah Kulit Buah Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao Linn*) salah satu komunitas ekspor andalan Indonesia yang mulai dikembangkan secara luas dalam budidaya perkebunan sejak tahun 1970-an, sejak tahun 1975 komoditi tersebut telah diusahakan oleh petani di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat. Kakao merupakan komoditas pengasil devisa terbesar ketiga subsector perkebunan setelah kelapa sawit dan karet. Menurut data International Cacao Organizatioan, permintaan kakao dunia tumbuh sekitar 2-4% pertahun (ICCO 2009). Tanaman kakao yang mempunyai nama latin *Theobroma cacao L.* atau biasa kita sebut dengan cokelat merupakan tanaman yang banyak ditemukan tumbuh di daerah tropis (Roesmanto 1991).



Gambar 2.1. Tanaman Kakao
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2018)

Klasifikasi tanaman kakao adalah sebagai berikut, Kingdom : Plantae ; Divisio : Spermatophyta ; Class : Dicotyledoneae; Ordo : Malvales ; Family : Sterculiaceae ; Genus : *Theobroma* ; Spesies : *Theobroma cacao L.* (Samudra 2005).

Pada tahun 2010 Indonesia merupakan salah satu negara pemasok utama kakao dunia setelah Pantai Gading (36,4%) dan Ghana (21,7%) dengan persentase 15,1% (ICCO 2012). Data yang didapat dari Ditjenbun (2014) menunjukkan bahwa luas tanaman kakao dari tiga tahun terakhir relatif konstan. Produksi buah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kakao secara nasional pada tahun 2013 luas lahan tanaman kakao tercatat 1.745.789 ha, dengan produksi biji kakao sebanyak 933,8 ribu ton. Berdasarkan rasio biji kakao dengan kulit buah kakao maka diketahui potensi bahan kering kulit buah kakao sebesar 872,3 ribu ton/tahun. Area perkebunan kakao di Provinsi Riau adalah seluas 7.566 ha dengan total produksi 3.618 ton pada tahun 2015, sehingga menghasilkan limbah kulit buah kakao sebanyak 2.677 ton.

Buah kakao umumnya terdiri dari 73,63% bagian kulit buah kakao, 24,37% biji (umumnya dalam satu buah kakao terdiri dari 30-40 butir biji kakao) dan 2% plasenta (merupakan kulit ari pembungkus biji kakao) (Siswoputranto 1983). Kulit buah kakao mempunyai komposisi gizi setara dengan komposisi gizi rumput sehingga biomasa KBK sangat potensial sebagai pakan alternatif untuk menggantikan rumput (Puastuti dan Yulistiani 2011).

Efektivitas pemanfaatan kulit buah kakao dibatasi oleh komposisi nutrisi yang kurang baik, terutama kandungan protein yang rendah dan komponen lignoselulosa yang tinggi (Alemawor *et al.* 2009). Nilai manfaat hasil ikutan pertanian sebagai bahan pakan dapat ditingkatkan dengan memberikan perlakuan pendahuluan, baik secara fisik, kimia maupun biologis (Sun and Cheng 2002). Perlakuan pendahuluan bertujuan untuk menghilangkan, memutus atau merenggangkan ikatan antara selulosa dan hemiselulosa dengan lignin. Ikatan lignoselulosa dapat diputus oleh ligninase seperti lignin peroksidase (LiP) (Takano *et al.* 2004).

Enzim LiP dihasilkan oleh beberapa organisme termasuk diantaranya *Phanerochaete chrysosporium*. *P. chrysosporium* dalam proses biokonversi antara lain mampu mendegradasi komponen lignin terlebih dahulu diikuti dengan komponen selulosa (de Koker *et al.* 2003). *Phanerochaete chrysosporium*. *P. chrysosporium* mempunyai fase lag yang cepat sekitar 0-3 hari (Shi *et al.* 2009), dan mampu tumbuh optimal pada suhu 40°C (Singh dan Chen 2008), sehingga cocok digunakan dalam proses fermentasi yang banyak menghasilkan panas, Kandungan Nutrisi Kulit Buah Kakao dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Kulit Buah Kakao

BK%	BO%	PK%	LK%	SK%	Energikkl/kg	SDN%	SDA%	Sumber
92,63	89,39	11,22	2,65	42,19	-	-	-	Mucra(2005)
87,28	87,16	13,78	0,98	41,45	-	71,05	50,77	Mujnisa (2007)
	88,70	8,20	4,70	18,30	-	-	-	Lateef <i>et al.</i> (2008)
88,96	79,89	9,14	-	35,74	-	58,78	47,04	Alemawore <i>et al.</i> (2009)
25,55	-	9,26	-	-	4.400	55,30	38,31	SianipardanSimanihuruk (2009)
48,17	93,93	-	-	-	-	63,15	58,14	Suparjodkk. (2009)
	81,20	9,03	-	-	-	73,90	58,98	Zain (2009)
88,31	-	7,75	-	-	3.900	62,21	57,86	PuastutidkkYulistiani (2011)
	-	6,8-10	1,6-2,4	24,35	2.600	-	-	Adamafio (2013)

Keterangan Tabel : BK: Bahan kering; BO: Bahan organik; PK: Protein kasar; LK: Lemak kasar; SK: Serat kasar; SDN: Serat deterjen netral; SDA: Serat deterjen asam; -: Tidak ada data.

2.2. Silase

Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan menjadi meningkat kandungan nutrisinya (protein dan energi) dan disukai karena rasanya relatif manis. Silase merupakan proses mempertahankan kesegaran bahan pakan dengan kandungan bahan kering 30-35% dan proses ensilasi ini biasanya dalam silo atau dalam lubang tanah atau wadah lain yang prinsipnya melakukan reaksi fermentasi (Sapienza dan Bolsen 1993).

Menurut Saun dan Heinrichs (2008) silase yang baik akan menghasilkan warna yang hampir menyamai warna tanaman atau pakan sebelum diensilase, warna silase dapat menggambarkan hasil dari fermentasi, dominasi asam asetat akan menghasilkan warna kekuningan sedangkan warna hijau berlendir dipicu oleh tingginya aktivitas bakteri *Clostridia* yang menghasilkan asam butirrat dalam jumlah yang cukup tinggi. Warna kecoklatan bahkan hitam dapat terjadi pada silase yang mengalami pemanasan cukup tinggi. Warna gelap pada silase mengindikasikan silase berkualitas rendah (Despal dkk. 2011).

Silase yang berkualitas baik adalah silase yang menghasilkan aroma asam, dimana aroma asam tersebut menandakan bahwa proses fermentasi dalam silo berjalan dengan baik (Elfrink *et al.* 2000). Saun dan Heinrich (2008) menyatakan bahwa silase yang beraroma seperti cuka diakibat oleh pertumbuhan bakteri asam asetat (*Bacili*) dengan produksi asam asetat yang tinggi, produksi etanol dari *yeast* atau kapang dapat mengakibatkan silase beraroma seperti alkohol. Mancaulay (2004) menyatakan tekstur silase dipengaruhi oleh kadar air bahan awal fermentasi, silase yang kadar air tinggi (>80%) akan memperhatikan tekstur yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berlendir dan lunak, sedangkan silase berkadar air rendah (>30%) mempunyai tekstur yang kering.

McDonald *et al.* (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan jamur pada silase disebabkan oleh belum maksimalnya kondisi kedap udara, sehingga jamur akan relatif pada kondisi *aerob* dan tumbuh dipermukaan silase, pembatasan suplai oksigen yang kurang optimal berkaitan dengan ukuran partikel dari bahan. Davies (2007) menambahkan bahwa nilai menyatakan bahwa kualitas silase dapat digolongkan dalam empat kriteria berdasarkan pH yaitu baik sekali, baik, sedang dan buruk.

2.3. *Effective Microorganisme (EM₄)*

Menurut Murni (2012) keunggulan dari larutan EM₄ adalah selain dapat mempercepat proses pengomposan bila berlangsung dengan baik. EM₄ mengandung beberapa mikroorganisme bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), Jamur fermentasi (*Saccharomyces sp.*), bakteri fotosintetik (*Rhodopseudomonas sp.*) dan *Actinomycetes* (Nur 2015). EM₄ juga memfermentasi limbah dan kotoran ternak, hingga lingkungan kandang menjadi tidak bau, ternak menjadi tidak stres sehingga nafsu makan meningkat. EM₄ merupakan larutan yang berisi beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat, untuk memproses bahan limbah menjadi kompos dengan proses yang lebih cepat dibanding dengan pengolahan limbah secara tradisional (Djuarni dkk. 2005).

EM₄ adalah campuran mikroorganisme yang mengandung *lactobacillus*, jamur fotosintetik, bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, dan ragi dan telah banyak dibuktikan bahwa EM₄ ini memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan palatabilitas bahan pakan (Kukuh 2010). EM₄ peternakan merupakan suatu tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM₄ peternakan dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein, (Akmal dkk. 2004). Penambahan EM₄ peternakan pada silase pucuk tebu sebanyak 6% adalah yang terbaik, yaitu terjadinya penurunan serat kasar 17,42%, kehilangan bahan kering 2,99% dan kehilangan bahan organik 2,76% (Sandi, 2012).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4. Wafer Ransum Komplit

Wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama (Retnani dkk. 2009). Menurut Manley (2000), wafer adalah jenis biskuit khusus yang membutuhkan peralatan berbeda untuk membuatnya, lembaran wafer dibentuk dan dipegang diantara sepasang lempengan besi panas, bentuk lapisan wafer biasanya tipis dan memiliki pola tertentu pada bagian permukaan akibat dari tekanan lapisan besi.



Gambar 2.2. Wafer Ransum Komplit
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2018)

Wafer ransum komplit (Gambar 2.2) adalah suatu produk pengolahan pakan yang terdiri dari pakan sumber serat yaitu hijauan dan konsentrat dengan komposisi berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan (Jayusmar 2000). Wafer ransum komplit yang terdiri dari campuran hijauan dan konsentrat dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan karena ternak tidak dapat memilih antara pakan hijauan dan konsentrat, berdasarkan hal tersebut diharapkan dapat tercukupi kebutuhan nutrisinya (Lalitya 2004).

Bentuk wafer yang padat dan cukup ringkas diharapkan dapat meningkatkan palatabilitas ternak karena bentuknya yang padat, memudahkan dalam penanganan pengawetan, penyimpanan, transportasi, dan penanganan hijauan lainnya, memberikan nilai tambah karena selain memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan, menggunakan teknologi sederhana dengan energi yang relatif rendah (Trisyulianti 1998). Menurut Sutigno (1994) perekat adalah suatu bahan yang dapat menahan dua buah benda berdasarkan ikatan permukaan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tekanan dan pemanasan pada proses pembuatan wafer menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* yang mengakibatkan wafer yang dihasilkan beraroma harum khas karamelisasi (Winarno 1997). Karamelisasi terjadi jika suatu larutan sukrosa diuapkan sampai seluruh air menguap. Jika pemanasan dilanjutkan, maka cairan yang ada bukan terdiri dari air tetapi merupakan cairan sukrosa yang lebur, hasil reaksi karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer menyebabkan wafer berwarna coklat (Solihin dkk. 2015).

Pengolahan bahan pakan dalam bentuk wafer memiliki keuntungan yang baik, akan tetapi pemberian pakan olahan wafer pada ternak juga memiliki kelemahan yaitu : (1) Pemberian kepada ternak harus disesuaikan dengan kebutuhan agar ternak tidak mengalami kelebihan berat badan maupun gangguan pencernaan. (2) Gudang penyimpanan wafer memerlukan area dan penanganan khusus untuk menghindari kelembaban udara. (3) Pengolahan bahan pakan menjadi wafer membutuhkan biaya tambahan yang akan mempengaruhi biaya produksi (Coleman dan Lawerice 2000).

2.5. Komposisi Fraksi Serat

Amelia dkk (2000), menyatakan bahwa kualitas nutrisi bahan pakan merupakan faktor dalam memilih dan menggunakan bahan pakan tersebut sebagai sumber zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komponen nilai gizi, serta energi dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya. Penentuan nilai gizi dapat dilakukan dengan analisis proksimat tetapi dalam analisis ini komponen fraksi serat tidak dapat digambarkan secara terperinci. Untuk dapat menyempurnakan komponen tersebut dapat di analisis dengan analisis van soest. Sutardi (1980), menyatakan bahwa analisis van soest merupakan analisis bahan makanan hijauan yang lebih relevan bagi ternak ruminansia khususnya sistem evaluasi nilai nutrisi hijauan berdasarkan kelarutan dalam detergent.

Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serta energi dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya. Untuk menentukan nilai gizi makanan berserat dapat dilakukan melalui analisis ADF dan NDF (Alderman, 1980)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5.1. *Neutral Detergent Fiber (NDF)*

Dinding sel tersusun dari dua jenis serat yang tidak larut dalam detergen netral yaitu hemiselulosa, selulosa, lignin, silika dan protein disebut *Neutral Detergent Fiber (NDF)* dan tidak larut dalam detergen asam yakni selulosa, lignin disebut *Acid Detergen Fiber (ADF)* (Hanafi 2004). Menurut Sutardi (1990) isi sel terdiri dari atas zat – zat yang mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral dan lemak, sedangkan dinding sel terdiri atas sebagian besar selulosa, hemiselulosa, peptin, protein dinding sel, lignin dan silika.

Hanafi (2004) menyatakan bahwa serat kasar dipengaruhi oleh spesies, umur dan bagian tanaman. *Neutral Detergent Fiber (NDF)* menggambarkan semua komponen karbohidrat struktural dalam dinding sel tanaman yang meliputi selulosa, hemiselulosa dan lignin (NRC 2001). Kandungan NDF suatu pakan merupakan faktor utama yang mempengaruhi tingkat konsumsi pakan dan laju pengisian rumen terutama pada sapi perah yang berproduksi tinggi (Kendall *et al.* 2009). Pakan atau ransum yang memiliki kandungan NDF yang sama belum tentu memiliki jumlah energi yang sama, maka untuk pakan atau ransum yang memiliki konsentrasi NDF yang lebih tinggi kemungkinan memiliki jumlah energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan atau ransum yang memiliki kandungan NDF yang lebih rendah (NRC 2001).

2.5.2. *Acid Detergent Fiber (ADF)*

ADF merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent asam yang terdiri dari selulosa, lignin dan silika (Van Soest 1982). Selulosa dan lignin merupakan komponen penyusun dari ADF (NRC 2001). Kandungan ADF dapat digunakan untuk menduga besaran energi pada rumput (Beauchemin 1996). ADF merupakan fraksi serat tanaman yang terdiri dari lignin dan silika, sehingga kandungan ADF yang meningkat disebabkan oleh terbentuknya lignifikasi seiring dengan meningkatnya umur tanaman (Reksohadiprodjo 1988). Semakin tinggi ADF, maka kualitas daya cerna hijauan makanan ternak semakin rendah (Crampton dan Haris 1969).

Kekurangan dari analisa ADF adalah adanya sebagian lignin yang terlarut selama proses analisa sehingga tidak seluruh fraksi lignin terhitung sebagai bagian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dari ADF (Jung 1997). Komponen ADF yang mudah dicerna adalah selulosa, sedangkan lignin sulit dicerna karena memiliki ikatan rangkap, jika kandungan lignin dalam bahan pakan tinggi maka koefisien cerna pakan tersebut menjadi rendah (Sutardi dkk, 1980).

2.5.3. Selulosa

Menurut Pangestu dkk. (2009) analisis serat *Neutral Detergent Fiber* (NDF) dan *Acid Detergent Fiber* (ADF) dilakukan sesuai metoda Van Soest dan kandungan isi sel diperoleh dengan cara bahan kering (100%) dikurangi kandungan NDF (dasar bahan kering) sedangkan kandungan hemiselulosa merupakan selisih antara kandungan NDF dan ADF. Menurut Sutardi (1997) kristal selulosa merupakan bagian yang penting dari kerangka dinding sel tanaman, selulosa dalam tanaman sering terdapat sebagai senyawa bersama lignin, membentuk lignoselulosa yang merupakan kristal yang kompak.

Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman tingkat tinggi sekitar 35-50% dari berat kering tanaman (Lynd *et al.* 2002). Kusnandar (2010), menambahkan bahwa selulosa merupakan komponen struktural utama dinding sel, selulosa dicirikan dengan kekuatan mekanisnya yang tinggi, tinggi daya tahannya terhadap zat-zat kimia dan relatif tidak larut dalam air.

2.5.4. Hemiselulosa

Menurut Tillman dkk. (1991) hemiselulosa adalah suatu nama untuk menunjukkan suatu golongan substansi termasuk didalamnya pentosa, hektosa, arabinan, xilan dan polinuorat yang kurang tahan terhadap pelarut kimia maupun aksi enzimatis. Rantai hemiselulosa lebih mudah dipecah menjadi komponen gula penyusunnya dibandingkan dengan selulosa (Riyanti 2009). Jumlah hemiselulosa biasanya antara 15 dan 30 persen dari berat kering bahan lignoselulosa (Taherzadeh 1999).

Hemiselulosa juga berikatan silang dengan lignin membentuk jaringan kompleks dan memberikan struktur yang kuat (Suparjo 2010). Hemiselulosa adalah polisakarida pada dinding sel tanaman yang larut dalam alkali dan menyatu dengan selulosa, hemiselulosa terdiri atas unit D-glukosa, D-galaktosa, D-manosa,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

D-xylosa, dan L-arabinosa yang terbentuk bersamaan dalam kombinasi dan ikatan glikosilik yang bermacam-macam (McDonald *et al.* 2002).

2.5.5. *Acid Detergent Lignin* (ADL)

Buckle (1987) menyatakan bahwa lignin adalah gabungan beberapa senyawa, bukan satu senyawa yang erat hubungannya satu sama lain mengandung karbon, hidrogen dan oksigen selanjutnya lignin sangat tahan terhadap setiap degradasi enzimatik kadar lignin tanaman bertambah dengan bertambahnya umur tanaman, sehingga daya cerna makin rendah dengan meningkatnya lignifikasi.

Lignin sering digolongkan sebagai karbohidrat karena hubungannya dengan selulosa dan hemiselulosa dalam menyusun dinding sel, namun lignin bukan karbohidrat, hal ini ditunjukkan oleh proporsi karbon yang lebih tinggi pada lignin (Suparjo 2008).

Pengerasan dinding sel kulit tanaman yang disebabkan oleh lignin menghambat enzim untuk mencerna serat dengan normal, hal ini merupakan bukti bahwa adanya ikatan kimia yang kuat antara lignin, polisakarida tanaman dan protein dinding sel yang menjadikan komponen-komponen ini tidak dapat dicerna oleh ternak (McDonald *et al.* 2002).

2.6. Pengemasan

Pengemasan adalah wadah atau media yang digunakan untuk membungkus bahan sebelum disimpan agar memudahkan pengaturan, pengangkutan, penempatan pada tempat penyimpanan, serta memberikan perlindungan pada bahan (Imdad dan Nawangsih 1999). Pengemasan terhadap produk bertujuan untuk melindungi produk dari pengaruh oksidasi dan mencegah terjadinya kontaminasi dengan udara luar. Hasil pengolahan dapat dikendalikan dengan pengemasan, termasuk pengendalian cahaya, konsentrasi oksigen, kadar air, perpindahan panas, kontaminasi dan serangan makhluk hayati (Hayati dan Karnas 1989).

2.7. Pengaruh Lama Simpan Terhadap Kualitas Wafer

Proses penyimpanan sangat mempengaruhi kualitas wafer, salah satu faktor utama penyebab perubahan karakteristik kimiawi suatu bahan pakan yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak diinginkan ditinjau dari kadar air didalamnya, karena air merupakan salah satu komponen bahan pakan itu sendiri semakin lama penyimpanan maka kadar air akan terus meningkat meskipun pada awal penyimpanan kadar air dapat menurun faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk Herawati (2008).

Menurut Zuhra (2006) selama penyimpanan pakan ternak pasti akan mengalami perubahan kualitas akibat aktivitas mikrobial seperti jamur. Selanjutnya dijelaskan jamur yang biasa tumbuh pada pakan ternak biasanya spesies *Aspergillus*, *Penicillium*, *Absido*, *Mucor* dan *Rhizopus*. Hal ini didukung oleh pernyataan Kusumaningrum dkk. (2010) sekitar 88% pakan yang disimpan terkontaminasi kapang dan 40% positif terkontaminasi *Aspergillus flavus*. Menurut Handayani dkk. (2000) kerusakan yang ditimbulkan oleh pencemaran kapang penghasil toksin menyebabkan pakan tidak layak untuk dikonsumsi ternak karena mutu pakan turun yang meliputi gizi, penyimpangan warna, perubahan rasa dan bau, serta adanya pembusukan sebagai akibat terjadinya modifikasi komposisi kimia.

Daya simpan tiap jenis bahan pakan yang disimpan berbeda tergantung kandungan air bahan. Bahan dengan kandungan air yang lebih rendah akan lebih tinggi daya simpannya dibandingkan dengan bahan dengan kadar air yang lebih tinggi (Hall, 1980).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dilaboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Riau dan telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan Mei 2019.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom besar, timbangan duduk, pisau, plastik Pe, kantong plastik hitam, kamera, kertas amplop berwarna coklat, gunting, isolasi putih, timbangan, parang, mesin penggiling, mesin wafer, *erlenmeyer*, timbangan analitik, batang pengaduk, *aluminium foil*, dan lain-lain. Untuk analisis fraksi serat menggunakan cawan *crusibel*, timbangan analitik, *fibertec* yang dengan *hot extraction*, oven listrik, tanur, dan desikator.

3.2.2. Bahan

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa kulit buah kakao, tepung jagung, rumput lapang, ampas tahu, molases untuk bahan penyusun wafer.

Bahan untuk analisis fraksi serat yaitu aceton/alkohol 96%, air panas, Aquades 1 liter, octanol, H_2SO_4 72%, larutan *Neutral Detergent Soluble* dan larutan *Acid Detergent Soluble*.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor (A: Jenis Kemasan, B: Lama Simpan) dengan rincian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Faktor A (Jenis Kemasan)

A_1 = Kemasan Plastik

A_2 = Kemasan Kertas

Faktor B (lama Penyimpanan)

B_0 = Penyimpanan 0 hari

B_1 = Penyimpanan 14 hari

B_2 = Penyimpanan 28 hari

B_3 = Penyimpanan 42 hari

Kombinasi pada penelitian ini adalah

A	B0	B1	B2	B3
A1	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3

Model linier untuk rancangan acak lengkap pola faktorial dapat dilihat sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- Y_{ij} : Nilai pengamatan perlakuan ke-i, perlakuan ke-j dengan ulangan ke-k.
 μ : Rataan umum
 α_i : Pengaruh perlakuan ke-i
 β_j : Pengaruh perlakuan ke-j
 $\alpha\beta_{ij}$: Pengaruh interaksi perlakuan ke-i, perlakuan ke-j
 ϵ_{ijk} : Pengaruh galat perlakuan ke-i dan perlakuan ke-j dan ulangan ke-k
 : Taraf ke-1,2, dan 3
 : Taraf ke-1,2, dan 3
 : Ulangan ke-1, dan 2

3.4. Parameter Penelitian

Parameter yang diukur dalam penelitian adalah kandungan :

1. *Neutral Detergent Fiber* (NDF) (%)
2. *Acid Detergent Fiber* (ADF) (%)
3. *Acid Detergent Lignin* (ADL) (%)
4. Hemiselulosa (%)
5. Selulosa (%)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Pembuatan Silase Kulit Buah Kakao

1. Pencacahan kulit buah kakao

Kulit buah kakao yang diambil dari daerah Kabupaten Kampar, kemudian dilakukan pencacahan menggunakan parang atau pisau hingga berukuran \pm 3 cm.

2. Penjemuran kulit buah kakao

Kulit buah kakao yang telah dicacah di jemur di bawah sinar matahari hingga kadar air 60 – 70 % (Maulidayanti 2015)

3. Penambahan EM₄

Penambahan EM₄ sebanyak 5 % (Maulidayanti 2015) dan air sesuai dengan kebutuhan hingga kadar air silase mencapai 65% , pada kulit buah kakao yang telah di cacah sebanyak 1000g

4. Pembungkusan

Semua bahan tercampur dengan homogen kemudian di masukkan ke dalam kantong plastik hitam ukuran 2 kg dan dipadatkan hingga tercipta keadaan *anaerob*, kemudian di tutup rapat menggunakan lakban kemudian dilapisi kembali dengan kantong plastik ke 2 di tutup dengan lakban. Pelapisan bertujuan untuk menjaga kebocoran udara sehingga kondisi silase tetap *anaerob*.

5. Fermentasi

Silase yang telah dibungkus difermentasi pada suhu ruang selama perlakuan yaitu pada 21 hari.

3.5.2. Pembuatan Wafer

Bahan wafer terdiri dari limbah kulit buah kakao, dedak jagung, rumput lapang, ampas tahu dan molasses, dengan komposisi bahan baku masing-masing, kulit buah kakao 10%, dedak jagung 25%, rumput lapang 48%, ampas tahu 15%, molasses 2%, semua bahan baku digiling menggunakan mesin grinder hingga berbentuk tepung (*mash*), Bahan yang telah digiling kemudian dilakukan pengayakan atau penyaringan dengan menggunakan ayakan tepung agar mendapat hasil yang halus, Semua bahan baku yang telah halus ditimbang sesuai dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

formulasi ransum yang telah disusun, kemudian dicampur dengan rata dan ditambahkan bahan perekat molasses, diaduk hingga homogen.

Bahan yang sudah tercampur secara homogen, wafer yang telah rata dimasukkan kedalam cetakan yang ada pada mesin wafer. Mesin wafer berkapasitas 25 cetakan wafer dengan berat awal 35-40 gr dan berat akhir 25 gr per cetakan yang dihasilkan setelah dipres dilakukan pengepresan pada suhu 150°C dengan tekanan 200 kg/cm² selama ± 10 – 15 menit pengkondisian wafer selama 24 jam dan dibiarkan di udara terbuka, kemudian dimasukan ke dalam kemasan dan disimpan dalam ruangan yang akan diamati yaitu 0 hari, 14 hari, 28 hari, dan 42 hari. Kandungan nutrisi dari bahan penyusun yang digunakan dalam pembuatan formulasi ransum wafer ransum komplit kulit buah kakao silase dapat dilihat pada Tabel 3.1 Tabel 3.2 Tabel 3.3 Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.1. Formulasi Bahan Penyusun Wafer

Bahan Baku	TDN	PK	SK	(Ca)	(P)
Tepung jagung*	80.80	7.55	1.96	0.05	0.31
Rumput lapang**	56.20	6.95	32.55	0.40	0.20
Ampas tahu**	77.90	20.78	2.94	0.88	0.14
Kulit buah kakao fermentasi**	63,20	8.32	16.22	0,21	0,13
Molases**	80,00	3.52	0.39	0.80	0.00

Sumber : * Analisis Laboratorium Nutrisi Kimia UIN SUSKA (2016)

** Laboratorium Pengolahan hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau (2018)

Tabel 3.2. Kebutuhan Nutrisi Ternak Sapi Bali Penggemukan

TDN %	PK %	Serat(%)	Ca %	P %
62-66	10-12	17-18	0,34	0,39

Sumber : Wahyono dan Hardianto (2004).

Tabel 3.3. Formulasi Bahan Penyusun Wafer

Bahan pakan	Kebutuhan dalam ransum (%)
Tepung jagung	25,00
Rumput lapang	48,00
Ampas tahu	15,00
Kulit buah kakao fermentasi	10,00
Molases	2,00
Total	100%

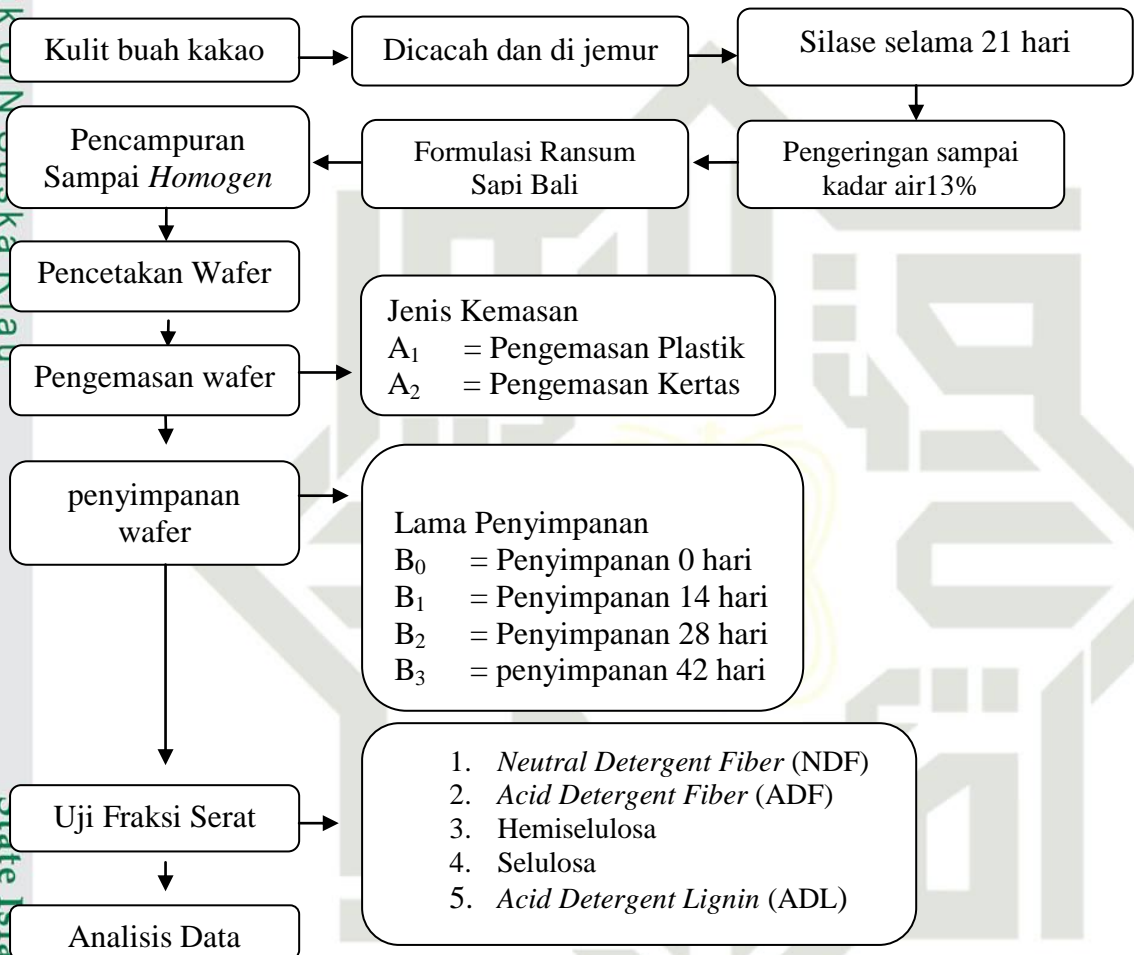
Tabel 3.4. Hasil Analisis Kadar Fraksi Serat Kulit Buah Kakao Silase

NDF %	ADF %	Selulosa %	Hemi Selulosa %	ADL %
66,26	59,25 %	46,26 %	7,01 %	12,23

Sumber : Laboratorium Pengolahan hasil Pertanian Fakultas Pertanian UR (2019)

3.5.3. Bagan Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam pembuatan wafer yang berasal dari formulasi ransum wafer ransum komplit silase kulit buah kakao dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian

3.6. Prosedur Analisis Fraksi Serat (Foss Analytical 2006)

3.6.1. Penentuan Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF)

Cara kerja analisis kandungan NDF :

Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 0,5 g, dimasukkan ke dalam cawan *crusibel*

Cawan *krusibel* diletakkan pada *fiber hot extraction*, ditambahkan 50 mL larutan NDS, dipanaskan sampai mendidih, setelah mendidih ditetaskan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

octanol pada sampel yang berbuih, lalu panas dioptimumkan dan dilakukan ekstraksi selama 1 jam.

Sampel yang telah diekstraksi dilakukan penyaringan dengan pemvakuman pada *fiber hot extraction* kemudian dibilas dengan air panas. Cawan *crusibel* dipindahkan pada *fiber cold extraction*, dilakukan pembilasan dengan acetone 96%.

Cawan *crusibel* dan sampel dioven pada suhu 135⁰C selama 2 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Cawan *crusibel* dan sampel yang telah dioven dan ditimbang beratnya dilakukan pengabuan dalam tanur pada suhu 525-550⁰C selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Penghitungan :

$$\text{Kadar NDF} = \frac{c - b}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat sampel

b = berat gelas filter

c = berat sampel setelah dioven dan desikator

3.6.2. Penentuan Kandungan Acid Detergent Fiber (ADF)

Cara kerja analisis kandungan ADF :

1. Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 0,5 g, dimasukkan kedalam cawan *crusibel*.

Cawan *crusibel* diletakkan pada *fiber hot extraction*, ditambahkan 50 mL larutan ADS, dipanaskan sampai mendidih, setelah mendidih diteteskan octanol pada sampel yang berbuih, lalu panas dioptimumkan dan dilakukan ekstraksi selama 1 jam.

Sampel yang telah diekstraksi dilakukan penyaringan dengan pemvakuman pada *fiber hot extraction* kemudian dibilas dengan air panas. Cawan *crusible* dipindahkan pada *fiber cold extraction*, dilakukan pembilasan dengan acetone 96%.

Cawan *crusibel* dan sampel dioven pada suhu 135⁰C selama 2 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Cawan *crusible* dan sampel yang telah dioven dan ditimbang beratnya dilakukan pengabuan dalam tanur pada suhu 525-550⁰C selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Penghitungan :

$$\text{Kadar ADF} = \frac{c - b}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat sampel

b = berat gelas filter

c = berat sampel setelah dioven dan desikator

3.6.3. Penentuan Kandungan Acid Detergent Lignin (ADL)

Cara kerja analisis kandungan ADL :

1. Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 0,5 g, dimasukkan kedalam cawan *crusibel*.
2. Cawan *crusibel* diletakkan pada *fiber hot extraction*, ditambahkan 50 mL larutan ADS, dipanaskan sampai mendidih, setelah mendidih diteteskan octanol pada sampel yang berbuih, lalu panas dioptimumkan dan dilakukan ekstraksi selama 1 jam.
3. Sampel yang telah diekstraksi dilakukan penyaringan dengan pemvakuman pada *fiber hot extraction* kemudian dibilas dengan air panas. Cawan *crusible* dipindahkan pada *fiber cold extraction*, dilakukan pembilasan dengan acetone 96%.
Cawan *crusibel* dan sampel dioven pada suhu 135⁰C selama 2 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang.
Lakukan perendaman dengan H₂SO₄ 72% selama 3 jam, kemudian dibilas dengan air panas, baru dibilas dengan acetone 96%.
Cawan *crusible* dan sampel dioven lagi pada suhu 135⁰C selama 2 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang.
Cawan *crusible* dan sampel yang telah dioven dan ditimbang beratnya dilakukan pengabuan dalam tanur pada suhu 525-550⁰C selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penghitungan :

$$\text{Kadar Lignin} = \frac{d - e}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = beratsampel

d = berat sampel setelah dioven dan desikator

e = berat residu lignin setelah d tanur

3.6.4. Penentuan Kandungan Hemselulosa

Kadar hemselulosa dihitung dari selisih antara kandungan NDF dengan ADF, yaitu dengan persamaan :

$$\text{Rumus \% Hemselulosa} = \% \text{NDF} - \% \text{ADF}$$

3.6.5. Penentuan Kandungan Selulosa

Kadar selulosa dihitung dari selisih antara kandungan ADF dengan ADL, yaitu dengan persamaan :

Perhitungan:

$$\text{Kadar Selulosa} = \frac{c - d}{\text{Berat sampel (a)}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat sampel

c = berat sampel setelah dioven dan desikator

d = berat residu ADF setelah dioven dan desikator

3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini menggunakan analisis sidik ragam

(Tabel 3.5)

Tabel 3.5 Analisis Sidik Ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
A	a-1	JKA	KTa	KTa/KTG	-	-
B	b-1	JKB	KTb	KTb/KTG	-	-
AB	(a-1)(b-1)	JKAB	KTAB	KTAB/KTG	-	-
Galat	a.b(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	(a.b.r)-1	-	-	-	-	-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan :

Faktor Koreksi (FK)

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{abr}$$

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{n} - FK$$

Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)

$$= \frac{\sum a^2}{br} - FK$$

Jumlah Kuadrat A(JKB)

$$= \frac{\sum a^2}{ar} - FK$$

Faktor Kuadrat AB (JKAB)

$$= \frac{\sum ab^2}{r} - JKA - JKB$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

Kuadrat Tengah Faktor A

$$= \frac{JKA}{a-1}$$

Kuadrat Tengah Faktor B

$$= \frac{JKB}{b-1}$$

Kuadrat Tengah Interaksi A dan B (KTAB) = $\frac{JKAB}{(a-1)(b-1)}$

Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$= \frac{JKB}{ab(r-1)}$$

F hit A

$$= \frac{KTA}{KTG}$$

F hit B

$$= \frac{KTB}{KTG}$$

F hit AB

$$= \frac{KTAB}{KTG}$$

Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$)

lakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Steel dan Torrie, 1992).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada penelitian ini terdapat interaksi kandungan NDF, ADF, serta hemiselulosa antara jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda, wafer yang disimpan pada kemasan kertas dengan lama penyimpanan 42 hari memiliki nilai fraksi serat yang terbaik yang dapat diketahui dari nilai NDF (51,14%), ADF (46,90%), ADL (20,31%), hemiselulosa (4,24 %), dan selulosa (17,15%).
2. Jenis kemasan yang terbaik adalah kemasan kertas yang lebih baik dari kemasan plastik mampu menurunkan NDF, ADF, ADL, tetapi tidak mampu meningkatkan hemiselulosa dan selulosa.
3. Penyimpanan wafer ransum komplit kulit buah kakao silase yang terbaik pada lama penyimpanan 42 hari dan semakin lama umur simpan mampu menurunkan kandungan NDF, ADF, ADL, tetapi tidak mampu mempertahankan hemiselulosa dan selulosa

5.2. Saran

Perlu dilakukan pengujian pemberian wafer ransum komplit silase kulit buah kakao (*Theobroma cacao*) dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan yang berbeda secara langsung kepada sapi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamafio, N. A. 2013. Theobromine Toxicity and Remediation of Cocoa by Products: an overview. *J. Biol. Sci.* 13(7):570-576.
- Amirroenas, D.E., 2003. Mutu ransum berbentuk pellet dengan bahan serat biomassa pada coklat (*Theobroma cacao L*) untuk pertumbuhan sapi perah jantan. *Tesis*. Fakultas Pasca sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Akmal. S. 2004. Fermentasi Jerami Padi dengan Probiotik sebagai Pakan Ruminansia. *Jurnal Agrista* 5 (3) : 280-283.
- Alemawor, F., V. P. Dzogbefi a, E. O. K. Oddoye, and J. H. Oidham. 2009. Effect Of Pleurotus Ostreatus Fermentation On Cocoa Pod Husk Composition: Influence of Fermentation Period And Mn²⁺ Supplementation on the Fermentation Process. *Afr. J. Biotechnol.* 8:1950-1958.
- Anas, S., A. Zubair dan Rohmadi, D. 2011. Kajian Pemberian Kulit Buah Kakao Terhadap Pertumbuhan Sapi Bali. *Jurnal Agrisistem*. Vol 9 (8) : 43-51
- Arief, R. 2001. Pengaruh Penggunaan Jerami Padi pada Amoniasi Terhadap Daya Cerna NDF, ADF, dan ADS Dalam Ransum Domba Lokal. *Jurnal Agroland* volume 8 (2) : 208-215.
- Arora, S. P. 1989. *Pencernaan mikroba pada Ruminansia*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Statistik Indonesia. Riau
- Beauchemin, K. A. 1996. Using ADF and NDF in Dairy Cattle Diet Formulation-a Western Canadian Perspective. *Anim Feed Sci Technol.* 58:101-111.
- Bolsen K.K. dan Sapienza. 1993. *Teknologi Silase: Penanaman, Pembuatan dan Pemberiannya pada Ternak*. Kansas. Pioner Seed.
- Buckle, K.A. Edward, C.H., Fleet, 6.H., and Wotton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Coleman and Lawrence.2000. *Chemical Engineering*.Handbooks, Me. Graw Hill.Colombia.
- Crampton, E.W. dan Haris, L.E. 1969. *Applied Animal Nutrition* E,d.1st the Ensmiger Publishing, California. U.S.A.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Damayanti, E., dan E. S. Mudjajanto. 1995. *Teknologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Davies, D. 2007. Improving Silage Quality and Reducing CO₂Emission. [http://www. Improving Silage Quality And Reducing Cosub2-sebmission.html](http://www.ImprovingSilageQualityAndReducingCosub2-sebmission.html) . Diakses pada tanggal 22 Juli 2018.
- Despal, Permana, I.G., Safarina, S.N., dan Tatra, A.J. 2011. Penggunaan Berbagai Sumber Karbohidrat Terlarut Air untuk Meningkatkan Kualitas Silase Daun Rami. *Media Peternakan*. 34 (1): 69-76.
- De Koker, T. H., K. K. Nakasone, J. Haarhof, H. H. Burdsall Jr., & B. J. H Janse. 2003. Phylogenetic Relationships of Thegenus Phanerochaete Inferred from the Internal Transcribed Spacer Region. *Mycol. Res*. 107: 1032-1040.
- Ditjenbun. 2014. Perkembangan Luas Areal Perkebunan, Produksi Komoditas Tanaman Perkebunan Angka Estimasi Tahun 2013. Direktorat Jenderal Perkebunan [Internet]. [Disitasi 4 Juli 2014]. Tersedia dari: ditjenbun.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Luas_Areal_Estimasi_2013.pdf
- Elferink, S. J. W. H. O., F. Driehuis, J. C. Go schal, & S. F. Spoelstra. 2000. *Silage Fermentation Processes and their Manipulation*.In: Mannetje, L.T. *Silage Making in the Tropics with Particular Emphasis on Smallholders. Proceedingsof the FAO Electronic Conference on Tropical Silage 1 September to 15 December 1999*.
- Faridaz, D., Andhika, A., dan Lasmi, K. 1993. *Penurunan Kandungan dalam kemasan dengan katalis untuk memperpanjang masa simpan produk pangan*. Laporan penelitian IPB. Bogor.
- FOS Analytical, 2006. Fibertec™ M 6 1020/1021 User Manual. 1000 1537/Rev. 3. *Foss Analytical AB*. Sweden.
- Ginting, S.P. 2004. *Tantangan dan Peluang Pemanfaatan Pakan Lokal Untuk Pengembangan Peternak Kambing di Indonesia*. Pros. Lokarya Nasional Kambing Potong. Kebutuhan InovasiTecnologi Mendukung Agribisnis yang Berdaya Saing. Bogor, 6 Agustus 2004. Hlm. 61-78
- Hall, C.W. 1980. *Drying and Storage of Agricultural Crops*. The AVI Publishing Co, Inc. Westport, Connecticut
- Hanafi, N. D. 2004. Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. *Karya Ilmiah*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hartatik, U. 2007. Penyimpanan ikan nila dan bandeng presto pada suhu dingin dalam wadah polipropilen rigid kedap udara dan plastik polietilen. *Skripsi* Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. *Prosiding Jurnal Litbang Pertanian*. Hlm. 124-130.
- ICCO International Cocoa Organization. 2009. ICCO Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XXXVI, No. 3. <http://www.icco.org>.
- Imdad, H.P. dan A.A. Nawangsih. 1999. *Sayuran Jepang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- International Cacao Organization (ICCO). (2016). *The Chocolate Industry*. <http://www.icco.org/about-cocoa/chocolate-industry.html> diakses 19 Februari 2016
- Jamarun, N. Dan Y. S. Nur, 2000. *Pengaruh Jumlah Inokulum Aspergillus Niger dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar air, Protein Kasar dan Serat Kasar Kulit Pisang*. J. Akademika 2 (3) : 35-37.
- Jayusmar. 2000. Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa untuk Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Jung, G. H. J. 1997. Analysis of Forage Fiber and Cell Walls in Ruminant Nutrition. *J. Nutr.* 127: 810–813.
- Kendall, C., Leonardi, C., Hoffman, P. C., and Combs, D. K. 2009. Intake and Milk Production of Cows Fed Diets that Differed in Dietary Neutral Detergent Fiber and Neutral Detergent Fiber Digestibility. *J. Dairy Sci.* 92:313–323.
- Kukuh R, H. 2010. Pengaruh Suplementasi Probiotik Cair EM₄ terhadap Performan Domba Lokal Jantan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kusumaningrum, H. D., Suliantari, Aris, D.T., Shindu, H. P. Aldilla, S. U. 2010. *Cemaran Aspergillus Flavus dan Aflatoksin pada Rantai Distribusi Produk Pakan Berbasis Jagung dan Faktor Yang Mempengaruhinya*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Kusnandar, F. 2010. *Mengenal Serat Pangan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, IPB. <http://itp.fateta.ipb.ac.id/> Diakses tanggal 20 September 2017.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Salitya, D. 2004. Pemanfaatan Serabut Kelapa Sawit dalam Wafer Ransum Kompilt Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- ateef, A, Oloke JK, Gueguim Kana EB, Oyeniye SO, Onifade OR, Oyeleye AO, Oladosu OC, Oyelami AO. 2008. Improving the Quality of Agro-Wastes by Solid-State Fermentation: Enhanced Antioxidant Activities And Nutritional Qualities. *World J Microbiol Biotechnol*. 24:2369-2374.
- ind, L. R., P. J Weimer., W. H. van Zyl., and I. S. Pretorius. 2002. Microbial Cellulose Utilization : Fundamental and Biotechnology. *Microbial. Mol boil. Rev*. 66 (3) : 506 – 577
- Mancaulay, A. 2004. *Evaluating Silage Quality*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Manley, D. 2000. *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. Third Edition. Woodhead Publishing Limited, England
- McDonald, P. Edwards R. A. and Grennbalg, J.P. D. 2002. *Animal Nutrition 6th Ed* Prentice Hall. Gospot. London, Pp 42-153
- Mucra, DA. 2005. Pengaruh Pemakaian Pod Coklat sebagai Pengganti Jagung dalam Ransum terhadap Pertambahan Bobot Badan dan Efisiensi Penggunaan Ransum pada Sapi Brahman Cross. *J Peternakan*. 2:3744.
- Mugiawati, R.E. 2013. Kadar Air dan pH Silase Rumput Gajah pada Hari ke 21 dengan Penambahan Aditif dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Ternak Ilmiah*. 1 (1) : 201-207
- Murni Y, Frendy I, Adiningsih P, 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM₄. *Jurnal Teknologi*. 5(2) : 172-181.
- Mujnisa, A. 2007. Kecernaan Bahan Kering *In Vitro*, Proporsi Molar Asam Lemak Terbang dan Produksi Gas Pada Kulit Kakao, Biji Kapuk, Kulit Markisa dan Biji Markisa. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 6:31-36.
- Natasha, N.C. 2012. Variasi Komposisi dan Sumber Nutrisi Bagi Miselium pada Proses Pelapukan Pelepah Kelapa Sawit Untuk mendegradasi Lgnin dengan *Pleourotus Ostreatus* . *Skripsi* Program Studi Departemen Teknik Kimia. Universitas Indonesia.
- Nur, Q. 2015. Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM₄ dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var Tymoti F1. *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition: Update 2000*. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. Committee on Animal Nutrition. National Research Council.
- Pangestu, E., Achmadi, J., Wahyono, F. dan Nuswantara, L.K. 2009. Karakteristik Daya Ikat Serat dari Beberapa Bahan Pakan Hasil Samping Agroindustri terhadap Kalsium. Pemberdayaan Peternakan Berbasis Sumber Daya Lokal untuk Ketahanan Pangan Nasional Berkelanjutan. *Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan* – Semarang, 20 Mei 2009.
- Pratama, J. 2014. Kandungan ADF, Df dan Hemiselulosa Pucuk Tebu (*Saccarumofficinarum L*) yang difermentasi dengan Kalsium Karbonat, Urea dan Molases. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas asanuddin Makasar, makasar.
- Puastuti, W. Dan Yulistiani D. 2011. Utilization of Urea and Fish Meal in Cocoa Pod Silage Based Rations to Increase The Growth Of Etawah Crossbred Goats. In: Ali A, Kamil KA, Alimon AR, Orskov, Zentek J, Tanuwiria UH, editors. *Proc 2nd Int Semin AINI Feed Saf Heal Food*. Jatinangor, July 6-7, 2011. Bandung (Indonesia): Padjadjaran University. p. 463-469.
- Ratnakomala, s., R. Ridwan, G. Kartina. dan Y. Widyastuti. 2006. Pengaruh Inokulum *Lactobacillusplantarum* 1A-2 dan 1B-L terhadap Kualitas Silase Rumpun Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Biodiversitas*. 7 (2): 131-134
- Rahayu, P. 2013. Kandungan fraksi Serat Silase Kulit Buah Kakao dan Kulit buah nanas . *Skripsi*. UIN Suska Riau.
- Ratnani, Y., L. Herawati, W. Widiarti, dan E. Indahwati. 2009. Uji Fisik Dan Palatabilitas Biskuit Limbah Tanaman Jagung sebagai Substitusi Sumber Serat Domba. *Buletin Peternakan* 33 (3) : 162 – 169
- Reksohardiprodjo, S. 1988. *Pakan Ternak Gembala*. Badan Penerbit Fakultas Ekonomika dan Bisnis. Yogyakarta.
- Riyanti, N. 2009. Biomassa sebagai Bahan Baku Bioetanol. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28 (3) : 101 – 110
- Roesmanto, J. 1991. *Kakao Kajian Sosial Ekonomi*. Aditya Media. Yogyakarta.
- Sabri, R. Kasmiran, A. Fadli, C. 2017. Daya Simpan Wafer Dari Bahan Baku Lokal sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *Skripsi* Program Studi Peternakan. Universitas Almuslim Bireuen.
- Sandi S, Ali AIM, Arianto N. 2012. Kualitas Nutrisi Silase Pucuk Tebu (*Saccarum officinarum*) dengan Penambahan *Effectif Microorganisme* (EM₄). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 1:1-9.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Samudra, U. 2005. *Bertanam Coklat*. PT Musa Perkasa Utama. 42 Hal.
- Saun, R.J.V. and A.J. Heinrichs 2008. Troubleshooting Silage Problems. How To Identify Potential Problem. *Proceedings of the Mid Atlantic Conference*, Pennsylvania. Penn State Collge. Pp.2-10.
- Sapienza dan Bolsen K. 1993. *Teknologi Silase: Penanaman, Pembuatan dan Pemberiannya pada Ternak*. Penerjemah Riri BS. Martoyoedo. Kans. Dioneer Seeds.
- Siddik, A. 2019. Serat Wafer Ransum Komplit Sapi Bali dengan Penambahan Tepung Ampas Tebu dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. UIN Suska Riau.
- Siswoputranto, P. S. 1983. *Budidaya dan Pengolahan Coklat*. Balai Penelitian Bogor, Sub Balai Penelitian Budidaya, Jember.
- Singh, D & Chen, S. 2008. The White-Rot Fungus *Pbanerocbaete Cbrysosporium*. Condition for The Production Of Lignin-Degrading Enzymes, *Applied Microbiology and Biotechnology*, 81, 399-417.
- Sianipar, J., Simanihuruk K. 2009. Performans kambing sedang tumbuh yang mendapat pakan tambahan mengandung silase kulit buah kakao. Dalam: Sani Y, Natalia L, Brahmantiyo B, Puastuti W, Sartika T, Nurhayati, Anggraeni A, Matondang RH, Martindah E, Estuningsih SE, penyunting. *Teknologi Peternakan dan veteriner mendukung industrialisasi sistem pertanian untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan peternak*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 13-14 Agustus 2009. Bogor (Indonesia): Puslibangnak. p. 435-441.
- Solihin. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air, Kualitas Fisik, dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayur dan Umbi – Umbian. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Sen, Y. Cheng, J. 2002. Hydrolysis of Lignocellulosic Materials for Ethanol Production: a Review. *Bioresource Tchnol.*, 83, 1-11.
- Suparjo, 2008. Degradasi Komponen Lignoselulosa. Available at. <http://jajo66.wordpress.com/2008/10/15/degradasikomponenlignoselulosa/> [3 Juli 2018].
- Suparjo, K. G. Wiryawan, E. B. Laconi, dan D. Mangunwidjaja. 2009. Perubahan Komposisi Kimia Kulit Buah Kakao Akibat Penambahan Mangan dan Kalsium dalam Biokonversi Dengan Kapang *Phanerochaete Chrysosporium*. *Med. Pet.* 32:204-211.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Suparjo, 2010. Analisa Bahan Pakan Secara Kimiawi : Analisa Proksimat dan Analisa Serat at Available at. [http://jajo66.files.wordpress.co/2010/10/Analisa kimiawi 2010 / \[23 Agustus 2018\]](http://jajo66.files.wordpress.co/2010/10/Analisa kimiawi 2010 / [23 Agustus 2018].).
- Sutigno, P. 1994. Mutu Papan Partikel. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan sosialisasi Ekonomi Kehutanan* , Bogor. www.dephut.go.id/INFORMASI/setjen/PUSTANIINFO/htm [17 juni 2018]
- Sutardi, T. 1990. *Sapi Perah dan Pemberian Makanannya*. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Swahyono dan Untung. 2014. *Cara Cepat Buat Kompos dari Limbah*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Syarif, R. Dan A. Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Media Sarana Perkasa, Jakarta.
- Takano, M., M. Nakamura, A. Nishida, & M. Ishihara. 2004. Manganase peroxidase from Phanerochaete crassa WD1694. *Bull. FFPRI* 3(1):7-13.
- Taherzadeh M.J. 1999. "Ethanol from Lignocellulose: Physiological Effects of Inhibitors and Fermentation Strategies". [*thesis*]. Göteborg: Department of Chemical Reaction Engineering, Chalmers University of Technology
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdoesoekadjo, 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Trisyulianti, G.H. 1998. Pembuatan wafer rumput gajah untuk pakan ruminansia besar. *Jurnal Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. hal : 12-13
- Van Soest. P. J. 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant* : Metabolism, Nutritional Strategies, The Cellulolytic fermentation and The Chemistry Of Forages and plant Fibers, Cornell University Press, Ithaca.
- Wahyono, D.E. dan R. Hardianto. 2004. *Pemanfaatan Sumber Daya Pakan Lokal Untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong*. Grati. Pasuruan.
- Widya. 2005. Enzim Selulase. <http://kb.atmajaya.ac.id/default.61&src=a&id=84059>. Diakses 22 September 2019.
- Wiganti, D. 2009. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Serangga dan sifat Fisik Ransum Broiler Starter Berbentuk *Crumble*. *Skripsi*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

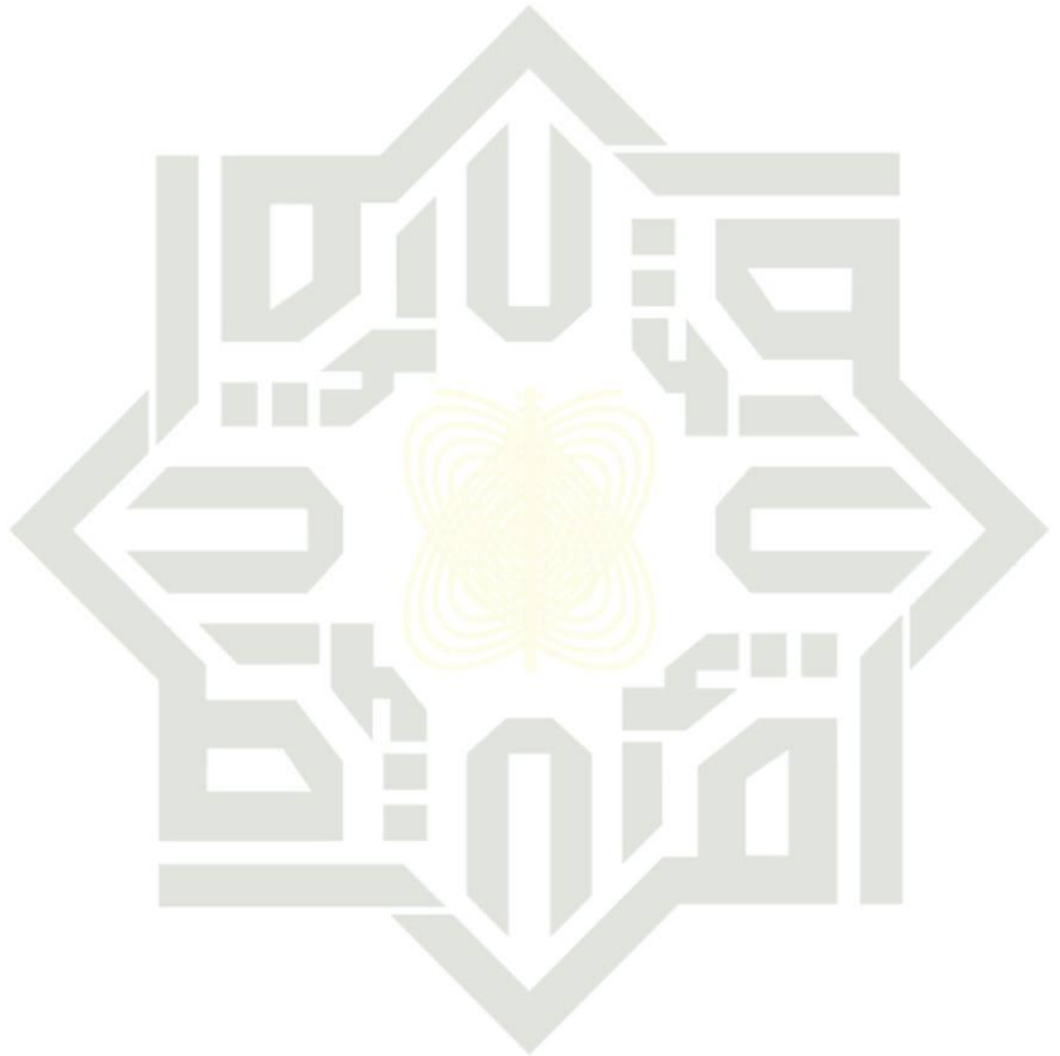
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan Gizi*. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Zain, M. 2009. Substitusi rumput lapangan dengan kulit buah coklat amoniassi dalam ransum domba lokal. *Med Pet*. 31:47-52.

Nuhra, C. F. 2006. Flavor (Citarasa). Departemen FMIPA Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 1. Hasil Analisis Fraksi Serat Bahan Segar dan Hasil Penelitian.

Hasil Analisis Kadar Fraksi Serat Kulit Buah Kakao

Perlakuan	NDF	ADF	ADL	Selulosa	Hemiselulosa
Kulit Buah kakao	68,41	59,73	31,68	28,05	8,68

Hasil Analisis Kadar Fraksi Serat Kulit Buah Kakao Silase

NDF %	ADF %	Selulosa %	Hemi Selulosa %	ADL %
66,26	59,25 %	47,02%	7,01 %	12,23

Hasil Analisis Kadar Fraksi Serat Wafer Silase Kulit Buah Kakao

Kode Sampel	Ulangan	NDF	ADF	ADL	Selulosa	Hemiselulosa
A1B0	1	65,70%	57,46%	27,74%	23,60%	8,24%
	2	65,93%	57,73%	27,54%	23,54%	8,20%
A2B0	1	65,53%	56,60%	27,71%	23,21%	8,93%
	2	65,40%	56,34%	26,92%	23,38%	9,06%
A1B1	1	58,73%	51,90%	25,00%	20,09%	6,83%
	2	58,59%	51,49%	25,64%	20,39%	7,10%
A2B1	1	57,75%	51,30%	25,30%	20,65%	6,45%
	2	57,52%	51,24%	25,87%	20,16%	6,28%
A1B2	1	55,99%	49,71%	23,26%	18,79%	6,28%
	2	55,61%	49,61%	23,60%	18,40%	6,00%
A2B2	1	55,75%	49,60%	23,29%	18,30%	6,15%
	2	55,32%	49,59%	21,64%	18,35%	5,73%
A1B3	1	53,00%	47,60%	21,18%	17,52%	5,40%
	2	53,11%	47,51%	21,42%	17,31%	5,60%
A2B3	1	51,26%	46,90%	20,46%	17,16%	4,36%
	2	51,02%	46,89%	20,16%	17,14%	4,13%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Kandungan NDF (%)

Faktor A Kemasan	Ulangan	Faktor B Lama Penyimpan				Jumlah	Rataan
		0 hari B0	14 hari B1	28 hari B2	42 hari B3		
Plastik	A1	65,70	58,73	55,99	53,00	233,42	58,33
		65,93	58,59	55,61	53,11	233,24	
	Jumlah	131,63	117,32	111,60	106,11	466,66	
	Rataan	65,82	58,66	55,80	53,06		
Kertas	A2	65,53	57,75	55,75	51,26	230,29	57,44
		65,40	57,52	55,32	51,02	229,26	
	Jumlah	130,93	115,27	111,07	102,28	459,55	
	Rataan	65,47	57,64	55,54	51,14		
		0,16	0,10	0,27	0,08	0,13	
		0,09	0,16	0,30	0,17	0,73	
	Jumlah	262,56	232,59	222,67	208,39	926,21	
	Rataan	65,64	58,15	55,67	52,10		
		0,23	0,60	0,28	1,11	2,10	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij...})^2}{a.b.r} \\
 &= \frac{(926,21)^2}{2.4.2} \\
 &= 53616,56 \\
 JK_T &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (65,70^2 + 58,73^2 + \dots + 51,02^2) - 53616,56 \\
 &= 54016,23 - 53616,56 \\
 &= 399,667 \\
 FK_P &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(131,63^2 + 117,32^2 + \dots + 111,07^2 + 102,28^2)}{2} - FK \\
 &= 54015,96 - 53616,56 \\
 &= 399,396
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{\sum a_i^2}{b.r} - FK$$

$$= \frac{(466,66^2) + (459,55^2)}{4.2} - 53251,33$$

$$= 53619,72 - 53616,56$$

$$= 3,160$$

$$= \frac{\sum b_i^2}{a.r} - FK$$

$$= \frac{(262,56^2 + 232,59^2 + 222,67^2 + 208,39^2)}{2.2} - 53251,33$$

$$= 54011,05 - 53616,56$$

$$= 394,4854$$

$$= JKP - JKAJKB$$

$$= 399,396 - 3,160 - 394,4854$$

$$= 1,7511$$

$$= JKT - JKP$$

$$= 399,667 - 399,396$$

$$= 0,271$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{3,160}{1} = 3,1595$$

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{394,4854}{3} = 131,4951$$

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{1,7511}{3} = 0,58369$$

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,271}{8} = 0,03$$

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{3,160}{0,0301} = 93,39$$

$$= \frac{KTG}{KTG} = \frac{131,4951}{0,0301} = 3886,79$$

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,58369}{0,0301} = 17,25$$

Tabel Analisis Ragam

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
A	1	3,160	3,1595	93,39**	5,32	11,26
B	3	394,4854	131,4951	3886,80**	4,07	7,59
AB	3	1,7511	0,58369	19,41**	4,07	7,59
Galat	8	0,27	0,03			
Total	15					

Ket : **= Berbeda sangat nyata (Menunjukkan pengaruh sangat nyata $P < 0,01$)

UJI DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata

$$SYAB = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0339}{2}} = 0,13$$

P	SSR5%	LSR5%	SSR1%	LSR1%
2	3,26	0,42	4,47	0,58
3	3,39	0,44	5	0,65
4	3,47	0,45	5,14	0,67
5	3,52	0,46	5,23	0,68
6	3,55	0,46	5,32	0,69
7	3,56	0,46	5,4	0,70
8	3,56	0,46	5,47	0,71

Urutkan dari yang terbesar ke terkecil

A1B0	A2B0	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A1B3	A2B3
66,82	65,47	58,66	57,64	55,80	55,54	53,06	51,14

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR1%	Ket
A1B0-A2B0	0,35	0,42	0,58	ns
A1B0-A1B1	7,16	0,44	0,65	**
A1B0-A2B1	8,18	0,45	0,67	**
A1B0-A1B2	10,02	0,46	0,68	**
A1B0-A2B2	10,28	0,46	0,69	**
A1B0-A1B3	12,76	0,46	0,70	**
A1B0-A2B3	14,68	0,46	0,71	**
A2B0-A1B1	6,81	0,42	0,58	**
A2B0-A2B1	7,83	0,44	0,65	**
A2B0-A1B2	9,67	0,45	0,67	**
A2B0-A2B2	9,93	0,46	0,68	**
A2B0-A1B3	12,41	0,46	0,69	**
A2B0-A2B3	14,33	0,46	0,70	**
A1B1-A2B1	1,02	0,42	0,58	**
A1B1-A1B2	2,86	0,44	0,65	**
A1B1-A2B2	3,12	0,45	0,67	**
A1B1-A1B3	5,6	0,46	0,68	**
A1B1-A2B3	7,52	0,46	0,69	**
A2B1-A1B2	1,84	0,42	0,58	**
A2B1-A2B2	2,1	0,44	0,65	**
A2B1-A1B3	4,58	0,45	0,67	**
A2B1-A2B3	6,5	0,46	0,68	**
A1B2-A2B2	0,26	0,42	0,58	Ns
A1B2-A1B3	2,74	0,44	0,65	**
A1B2-A2B3	4,66	0,45	0,67	**
A2B2-A1B3	2,48	0,42	0,58	**
A2B2-A2B3	4,4	0,44	0,65	**
A1B3-A2B3	1,92	0,42	0,58	**

Ket : **= Berbeda sangat nyata (Menunjukkan pengaruh sangat nyata $P < 0,01$)
ns = Non Significant (Menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata $P > 0,05$)

Superskrip

A1B0^a A2B0^a A1B1^b A2B1^c A1B2^d A2B2^d A1B3^e A2B3^f

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 3. Kandungan ADF (%)

Faktor A Kemasan	Ulangan	Faktor B Lama Penyimpanan				Jumlah	Rataan
		0 hari B0	14 hari B1	28 hari B2	42 hari B3		
Plastik	A1	57,46	51,90	49,71	47,60	206,67	51,63
		57,73	51,49	49,61	47,51	206,34	
Jumlah		115,19	103,39	99,32	95,11	413,01	
Rataan		57,60	51,70	49,66	47,56		
Stdev		0,19	0,29	0,07	0,06	0,23	
Kertas	A2	56,60	51,30	49,60	46,90	204,40	51,06
		56,34	51,24	49,59	46,89	204,06	
Jumlah		112,94	102,54	99,19	93,79	408,46	
Rataan		56,47	51,27	49,60	46,90		
Stdev		0,18	0,04	0,01	0,01	0,24	
Jumlah		228,13	205,93	198,51	188,90	821,47	
Rataan		57,03	51,48	49,63	47,23		
Stdev		0,67	0,30	0,06	0,38	1,33	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij} \dots)^2}{a.b.r} \\
 &= \frac{(821,47)^2}{2.4.2} \\
 &= 42175,81 \\
 FK &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (57,46^2 + 51,90^2 + \dots + 46,89^2) - 42175,81 \\
 &= 42387,02 - 42175,81 \\
 &= 211,214 \\
 IKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(115,19^2 + 103,39^2 + \dots + 112,94^2 + 93,79^2)}{2} - 42175,81 \\
 &= 42386,86 - 42175,81 \\
 &= 211,049
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

JK_A

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum a_i^2}{b.r} - FK \\
 &= \frac{(271,1^2) + (273,1^2) + (273,83^2)}{4.2} - 42175,81 \\
 &= 42177,10 - 42175,81 \\
 &= 1,294
 \end{aligned}$$

JK_B

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum b_i^2}{a.r} - FK \\
 &= \frac{(228,13^2 + 205,93^2 + 198,51^2 + 188,90^2)}{2.2} - 42175,81 \\
 &= 42384,97 - 42175,81 \\
 &= 209,1629
 \end{aligned}$$

JK_{AB} = JKP - JKA - JKB

$$\begin{aligned}
 &= 211,049 - 1,294 - 209,1629 \\
 &= 0,5922
 \end{aligned}$$

JK_G

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 211,214 - 211,049 \\
 &= 0,165
 \end{aligned}$$

KT_A

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{1,294}{1} = 1,2939$$

KT_B

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{209,1629}{3} = 69,7210$$

KT_{AB}

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,5922}{3} = 0,19739$$

KT_G

$$= \frac{JG}{dbG} = \frac{0,165}{8} = 0,0207$$

F_{Hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{1,2939}{0,0207} = 62,64$$

F_{Hit B}

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{69,7210}{0,02077} = 3375,30$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,19739}{0,0207} = 9,56$$

	SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
						0,05	0,01
A		1,00	1,294	1,2939	62,64**	5,32	11,26
B		3,00	209,1629	69,7210	3375,30**	4,07	7,59
AB		3,00	0,5922	0,19739	9,56**	4,07	7,59
Galat		8,00		0,0207			
TOTAL		15,00	211,214				

Ket : **= Berbeda sangat nyata (Menunjukkan pengaruh sangat nyata P<0,01)

$$S_{YAB} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0207}{2}} = 0,10$$

P	SSR5%	LSR5%	SSR1%	LSR1%
2	3,26	0,33	4,47	0,45
3	3,39	0,34	5	0,51
4	3,47	0,35	5,14	0,52
5	3,52	0,36	5,23	0,53
6	3,55	0,36	5,32	0,54
7	3,56	0,36	5,4	0,55
8	3,56	0,36	5,47	0,56

Urutkan dari yang terbesar keterkecil

A B0	A2B0	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A1B3	A2B3
5,6	56,47	51,7	51,27	49,66	49,6	47,56	46,9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR1%	Ket
A1B0-A2B0	1,13	0,33	0,45	**
A1B0-A1B1	5,9	0,34	0,51	**
A1B0-A2B1	6,33	0,35	0,52	**
A1B0-A1B2	7,94	0,36	0,53	**
A1B0-A2B2	8,00	0,36	0,54	**
A1B0-A1B3	10,04	0,36	0,55	**
A1B0-A2B3	10,7	0,36	0,56	**
A2B0-A1B1	4,77	0,33	0,45	**
A2B0-A2B1	5,2	0,34	0,51	**
A2B0-A1B2	6,81	0,35	0,52	**
A2B0-A2B2	6,87	0,36	0,53	**
A2B0-A1B3	8,91	0,36	0,54	**
A2B0-A2B3	9,57	0,36	0,55	**
A1B1-A2B1	0,43	0,33	0,45	*
A1B1-A1B2	2,04	0,34	0,51	**
A1B1-A2B2	2,1	0,35	0,52	**
A1B1-A1B3	4,14	0,36	0,53	**
A1B1-A2B3	4,80	0,36	0,54	**
A2B1-A1B2	1,61	0,33	0,45	**
A2B1-A2B2	1,67	0,34	0,51	**
A2B1-A1B3	3,71	0,35	0,52	**
A2B1-A2B3	4,37	0,36	0,53	**
A1B2-A2B2	0,06	0,33	0,45	ns
A1B2-A1B3	2,1	0,34	0,51	**
A1B2-A2B3	2,76	0,35	0,52	**
A2B2-A1B3	2,04	0,33	0,45	**
A2B2-A2B3	2,7	0,34	0,51	**
A1B3-A2B3	0,66	0,33	0,45	**

Ket : * = Berbeda nyata (Menunjukkan pengaruh berbeda nyata $P < 0,05$)
 ** = Berbeda sangat nyata (Menunjukkan pengaruh sangat nyata $P < 0,01$)
 ns = Non Significant (Menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata $P > 0,01$)

Superskrip

A1B0^a A2B0^b A1B1^c A2B1^d A1B2^e A2B2^e A1B3^f A2B3^g

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 4. Kandungan ADL (%)

Faktor A Kemasan	Ulangan	Faktor B Lama Penyimpanan				Jumlah	Rataan
		0 hari B0	14 hari B1	28 hari B2	42 hari B3		
Plastik	A1	27,74	25,00	23,26	21,18	97,18	24,43
		27,57	25,64	23,60	21,42	98,23	
	Jumlah	55,31	50,64	46,86	42,60	195,41	
	Rataan	27,66	25,32	23,43	21,30		
Std		0,12	0,45	0,24	0,17	0,74	
Kertas	A2	27,71	25,30	23,29	20,46	96,76	23,92
		26,92	25,87	21,68	20,16	94,63	
	Jumlah	54,63	51,17	44,97	40,62	191,39	
	Rataan	27,32	25,59	22,49	20,31		
Std		0,56	0,40	1,14	0,21	1,51	
Jumlah		109,94	101,81	91,83	83,22	386,80	
Rataan		27,49	25,45	22,96	20,81		
Stdev		0,38	0,38	0,87	0,59	1,51	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij...})^2}{a.b.r} \\
 &= \frac{(386,80)^2}{2.4.2} \\
 &= 9350,89 \\
 FK &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (27,74^2 + 25,00^2 + \dots + 20,16^2) - 9350,89 \\
 &= 105,890 \\
 FK &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(54,63^2 + 51,17^2 + \dots + 44,97^2 + 40,62^2)}{2} - FK \\
 &= 9454,66 - 9350,89 \\
 &= 103,768
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum a_i^2}{b.r} - FK \\
 &= \frac{(195,41^2) + (191,39^2)}{4.2} - 9350,89 \\
 &= 9351,90 - 9350,89 \\
 &= 1,010
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum b_i^2}{a.r} - FK \\
 &= \frac{(109,94^2 + 101,81^2 + 91,83^2 + 83,22^2)}{2.2} - 9350,89 \\
 &= 9452,60 - 9350,89 \\
 &= 101,7092
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 103,768 - 1,010 - 101,7092 \\
 &= 1,0489
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 105,890 - 103,768 \\
 &= 2,121
 \end{aligned}$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{1,010}{1} = 1,0100$$

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{101,7092}{3} = 33,9031$$

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{1,0489}{3} = 0,34964$$

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{2,121}{8} = 0,2652$$

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{1,0100}{0,2652} = 3,81$$

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{33,9031}{0,2652} = 127,85$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,34964}{0,2652} = 1,32$$

Tabel Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
A	1,00	1,010	1,0100	3,81 ^{ns}	5,32	11,26
B	3,00	101,7092	33,9031	127,85 ^{**}	4,07	7,59
AB	3,00	1,0489	0,34964	1,32 ^{ns}	4,07	7,59
Galat	8,00		0,2652			
TOTAL	15,00	105,890				

Ket : ns = Non Significant (Menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata P>0,05)

**= Berbeda sangat nyata (P<0,01)

UJI DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata

$$SYB = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{0,2652}{2.2}} = 0,36$$

P	SSR5%	LSR5%	SSR1%	LSR1%
2	2,31	0,84	3,36	1,22
3	2,67	0,97	3,77	1,37
4	2,88	1,05	4	1,46

	B0	B1	B2	B3
	27,49	25,45	22,96	20,81
Pengujian	Selisih	LSR5%	LSR1%	Keterangan
B0-B1	2,04	0,84	1,22	**
B0-B2	4,53	0,97	1,37	**
B0-B3	6,68	1,05	1,46	**
B1-B2	2,49	0,84	1,22	**
B1-B3	4,64	0,97	1,37	**
B2-B3	2,15	1,05	1,46	**

Ket : **= Berbeda sangat nyata (Menunjukkan pengaruh sangat nyata P<0,01)

Superskrip

B0	B1	B2	B3
a	b	c	d

Lampiran 5. Kandungan Hemiselulosa (%)

Faktor A Kemasan	Ulangan	Faktor B Lama Penyimpanan				Jumlah	Rataan
		0 hari B0	14 hari B1	28 hari B2	42 hari B3		
Plastik	A1	8,23	6,83	6,26	5,40	26,72	6,70
		8,21	7,10	6,00	5,60	26,91	
	Jumlah	16,44	13,93	12,26	11,00	53,63	
	Rataan	8,22	6,97	6,13	5,50		
Kertas	A2	0,01	0,19	0,18	0,14	0,13	6,32
		8,93	6,44	6,15	4,36	25,88	
	A2	9,07	6,28	5,17	4,13	24,65	
		18,00	12,72	11,32	8,49	50,53	
		9,00	6,36	5,66	4,25		6,32
		0,10	0,11	0,69	0,16	0,87	
	Jumlah	34,44	26,65	23,58	19,49	104,16	
	Rataan	8,61	6,66	5,90	4,87		
		0,45	0,37	0,49	0,74	1,03	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Yij \dots)^2}{a.b.r} \\
 &= \frac{(104,16)^2}{2.4.2} \\
 &= 678,08 \\
 JKT &= \sum Yij^2 - FK \\
 &= (8,23^2 + 6,83^2 + \dots + 4,13^2) - 678,08 \\
 &= 711,44 - 678,08 \\
 &= 33,362 \\
 JKP &= \frac{\sum Yij^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(16,44^2 + 13,93^2 + \dots + 12,26^2 + 11,00^2)}{2} - FK \\
 &= 710,82 - 678,08 \\
 &= 32,742 \\
 JKA &= \frac{\sum ai^2}{b.r} - FK \\
 &= \frac{(53,63^2) + (50,53^2)}{4.2} - 678,08 \\
 &= 678,68 - 678,08
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= 0,601 \\
 &= \frac{\sum bi^2}{a.r} - FK \\
 &= \frac{(34,44^2 + 26,65^2 + 23,58^2 + 19,49^2)}{2.2} - 678,08 \\
 &= 708,05 - 678,08 \\
 &= 29,9715 \\
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 32,742 - 0,601 - 29,9715 \\
 &= 2,1697 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 33,362 - 32,742 \\
 &= 0,620 \\
 &= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,601}{1} = 0,6006 \\
 &= \frac{JKB}{dbB} = \frac{29,9715}{3} = 9,9905 \\
 &= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{2,1697}{3} = 0,72324 \\
 &= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,620}{8} = 0,0775 \\
 &= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,6006}{0,0775} = 7,75 \\
 &= \frac{KTB}{KTG} = \frac{9,9905}{0,0775} = 129,97 \\
 &= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,72324}{0,0775} = 9,34
 \end{aligned}$$

Hit A

Hit B

Hit AB

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
A	1,00	0,601	0,6006	7,75*	5,32	11,26
B	3,00	29,9715	9,9905	129,97**	4,07	7,59
AB	3,00	2,1697	0,72324	9,34**	4,07	7,59
Galat	8,00		0,0775			
TOTAL	15,00	33,362				

Ket : * = Berbeda nyata (Menunjukkan pengaruh berbeda nyata $P < 0,05$)

** = Berbeda sangat nyata (Menunjukkan pengaruh sangat nyata $P < 0,01$)

uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata

$$SY_{AB} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0775}{2}} = 0,20$$

P	SSR5%	LSR5%	SSR1%	LSR1%
2	3,26	0,64	4,47	0,88
3	3,39	0,67	5	0,98
4	3,47	0,68	5,14	1,01
5	3,52	0,69	5,23	1,03
6	3,55	0,70	5,32	1,05
7	3,56	0,70	5,4	1,06
8	3,56	0,70	5,47	1,08

A2B0	A1B0	A1B1	A2B1	A1B2	A2B2	A1B3	A2B3
9	8,22	6,97	6,3	6,13	5,66	5,5	4,25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR1%	Ket
A2B0-A1B0	0,78	0,64	0,88	*
A2B0-A1B1	2,03	0,67	0,98	**
A2B0-A2B1	2,7	0,68	1,01	**
A2B0-A1B2	2,87	0,69	1,03	**
A2B0-A2B2	3,34	0,70	1,05	**
A2B0-A1B3	3,50	0,70	1,06	**
A2B0-A2B3	4,75	0,70	1,08	**
A1B0-A1B1	1,25	0,64	0,88	**
A1B0-A2B1	1,92	0,67	0,98	**
A1B0-A1B2	2,09	0,68	1,01	**
A1B0-A2B2	2,56	0,69	1,03	**
A1B0-A1B3	2,72	0,70	1,05	**
A1B0-A2B3	3,97	0,70	1,06	**
A1B1-A2B1	0,67	0,64	0,88	*
A1B1-A1B2	0,84	0,67	0,98	**
A1B1-A2B2	1,31	0,68	1,01	**
A1B1-A1B3	1,47	0,69	1,03	**
A1B1-A2B3	2,72	0,70	1,05	**
A2B1-A1B2	0,17	0,64	0,88	ns
A2B1-A2B2	0,64	0,67	0,98	ns
A2B1-A1B3	0,8	0,68	1,01	*
A2B1-A2B3	2,05	0,69	1,03	**
A1B2-A2B2	0,47	0,64	0,88	ns
A1B2-A1B3	0,63	0,67	0,98	ns
A1B2-A2B3	1,88	0,68	1,01	**
A2B2-A1B3	0,16	0,64	0,88	ns
A2B2-A2B3	1,41	0,67	0,98	**
A1B3-A2B3	1,25	0,64	0,88	**

Ket : * = Berbeda nyata (Menunjukkan pengaruh berbeda nyata $P < 0,05$)
 ** = Berbeda sangat nyata (Menunjukkan pengaruh sangat nyata $P < 0,01$)
 ns = Non Significant (Menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata $P > 0,01$)

Superskrip

A2B0^a A1B0^b A1B1^c A2B1^d A1B2^{de} A2B2^{de} A1B3^e A2B3^f

Lampiran 6. Kandungan Selulosa (%)

Faktor A Kemasan	Ulangan	Faktor B Lama penyimpanan				Jumlah	Rataan
		0 hari B0	14 hari B1	28 hari B2	42 hari B3		
Plastik	A1	23,60	20,09	18,79	17,52	80,00	19,96
		23,54	20,39	18,40	17,31	79,64	
		47,14	40,48	37,19	34,83	159,64	
		23,57	20,24	18,60	17,42		
	Jumlah	23,57	20,24	18,60	17,42		
Kertas	A2	23,21	20,65	18,30	17,16	79,32	19,79
		23,38	20,16	18,35	17,14	79,03	
		46,59	40,81	36,65	34,30	158,35	
		23,30	20,41	18,33	17,15		
	Jumlah	0,12	0,35	0,04	0,01	0,21	
Jumlah		93,73	81,29	73,84	69,13	317,99	
Rataan		23,43	20,32	18,46	17,28		
Stdev		0,18	0,25	0,22	0,18	0,42	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij} \dots)^2}{a.b.r} \\
 &= \frac{(317,99)^2}{2.4.2} \\
 &= 6319,85 \\
 IKT &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (23,60^2 + 20,09^2 + \dots + 17,14^2) - 6319,85 \\
 &= 86,844 \\
 KP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(47,14^2 + 40,48^2 + \dots + 36,65^2 + 34,40^2)}{2} - FK \\
 &= 6406,42 - 6319,85 \\
 &= 86,563
 \end{aligned}$$

$$F_{Hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,1040}{0,0351} = 2,96$$

$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{28,7725}{0,0351} = 819,58$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum a_i^2}{b.r} - FK \\ &= \frac{(159,64^2 + 158,35^2)}{4.2} - 6319,85 \\ &= 6319,96 - 6319,85 \\ &= 0,104 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum b_i^2}{a.r} - FK \\ &= \frac{(93,73^2 + 81,29^2 + 73,84^2 + 69,13^2)}{2.2} - 6319,85 \\ &= 6406,17 - 6319,85 \\ &= 86,3174 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= JKP - JKA - JKB \\ &= 86,563 - 0,104 - 86,3174 \\ &= 0,1420 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= JKT - JKP \\ &= 86,844 - 86,563 \\ &= 0,281 \end{aligned}$$

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,104}{1} = 0,1040$$

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{86,3174}{3} = 28,7725$$

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,1420}{3} = 0,04732$$

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,281}{8} = 0,0351$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,04732}{0,0351} = 1,35$$

Tabel Analisis Ragam

	SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
						0,05	0,01
A		1,00	0,104	0,1040	2,96 ^{ns}	5,32	11,26
B		3,00	86,3174	28,7725	819,58 ^{**}	4,07	7,59
AB		3,00	0,1420	0,04732	1,35 ^{ns}	4,07	7,59
Galat		8,00		0,0351			
TOTAL		15,00	86,844				

Ket : ns = Non Significant (Menunjukan pengaruh berbeda tidak nyata P>0,01)
 **= Berbeda sangat nyata (P<0.01)

UJI DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata

$$SYB = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{0,0351}{2.2}} = 0,13$$

P	SSR5%	LSR5%	SSR1%	LSR1%
2	2,31	0,31	3,36	0,45
3	2,67	0,35	3,77	0,50
4	2,88	0,38	4,00	0,53

Urutkan dari yang terbesar ke terkecil

B0	B1	B2	B3
23,43	20,32	18,46	17,28

Pengujian	Selisih	LSR5%	LSR1%	Keterangan
B0-B1	3,11	0,31	0,45	**
B0-B2	4,97	0,35	0,50	**
B0-B3	6,15	0,38	0,53	**
B1-B2	1,86	0,31	0,45	**
B1-B3	3,04	0,35	0,50	**
B2-B3	1,18	0,38	0,53	**

Ket : **= Berbeda sangat nyata (P<0.01)

Superskrip

B0	B1	B2	B3
a	b	c	d

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Kulit buah cokelat



pencacahan



penjemuran



Penimbangan



EM4



Pencampuran hingga homogen



Pembungkusan silase



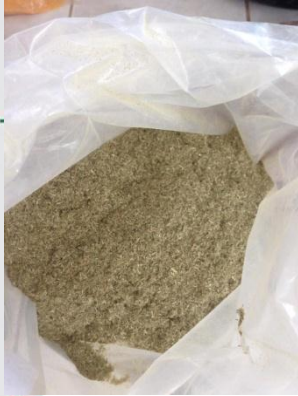
penjemuran silase



penjemuran ampas tahu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Rumput lapang



Tepung jagung



Pencetakan wafer



ampas tahu



molases



angin-anginan wafer



kulit buah coklat



Pencampuran bahan



penjemuran wafer

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© H U N



Pengemasan plastik



pengemasan kertas



penyimpanan



Pembukaan wafer kertas



Pembukaan wafer plastik



Proses Analisis Van Soest